

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 380

**TUTKIMUS JA SEURANTA
YMPÄRISTÖHALLINNOSSA**

Oulun vesistötutkimuspäivät
7.-8.4.1992

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 380

**TUTKIMUS JA SEURANTA
YMPÄRISTÖHALLINNOSSA**

Oulun vesistötutkimuspäivät
7.-8.4.1992

Vesi- ja ympäristöhallitus
Helsinki 1992

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

Julkaisua saa Oulun vesi- ja ympäristöpiiristä

ISBN 951-47-5573-9

ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo
Helsinki 1992

Julkaisija

Vesi- ja ympäristöhallitus

Julkaisun päivämäärä

5.4.1992

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)

Erkki Alasaarela (toim.)

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Tutkimus ja seuranta ympäristöhallinnossa, Oulun vesistötutkimuspäivät
7.-8.4.1992(Forskning och övervakning inom miljöförvaltningen, temadagar kring
vattendragsforskning i Uleåborg den 7.-8.4.1992)

Julkaisun laji

Toimeksiantaja

Toimielimen asettamispvm

Seminaarijulkaisu

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Julkaisu sisältää kahdeksansien Oulun vesistötutkimuspäivien esitelmät. Seminaarin aiheena ovat ympäristöhallinnossa tehtävät seurannat, tutkimukset ja selvitykset sekä ympäristötieto ja sen hyväksikäyttö erityisesti alue- ja paikallishallinnossa.

Asiasanat (avainsanat)

ympäristönsuojelu, ympäristöntutkimus, ympäristönseuranta,
ympäristötieto, ympäristöyhteistyö

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallituksen
monistesarja nro 380

ISBN

951-47-5583-9

ISSN

0783-3288

Kokonaissivumäärä

110

Kieli

suomi

Hinta

Luottamuksellisuus

julkinen

Jakaja

Oulun vesi- ja ympäristöpiiri
puh. (981) 315 8300

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus

A L K U S A N A T

Oulun yliopisto, vesi- ja ympäristöhallitus, Oulun lääninhallitus ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus järjestävät yhdessä 7. - 8.4.1992 Oulun vesistötutkimuspäivät, joiden teemana oli TUTKIMUS JA SEURATA YMPÄRISTÖHALLINNOSSA.

Päivien aiheena ovat ympäristöhallinnossa tehtävät seuranat, tutkimukset ja selvitykset sekä ympäristötieto ja sen hyväksikäyttö erityisesti alue- ja paikallishallinnossa.

Vesistötutkimuspäivien toteuttamisesta vastaa järjestelytoimikunta, jonka kokoonpano on seuraava:

Dosentti Erkki Alasaarela, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri, puheenjohtaja

Professori Seppo Mustonen, vesi- ja ympäristöhallitus

Toimistopäällikkö Hannu Laikari, vesi- ja ympäristöhallitus

Dosentti Kalevi Kuusela, Oulun yliopisto

Apulaisprofessori Esko Lakso, Oulun yliopisto

MMT Urpo Myllymaa, Pohjois-Suomen vesioikeus

Johtaja Mauno Rönkkömäki, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri

Koulutuspäällikkö Päivi Saari, Täydennyskoulutuskeskus

Professori Heikki Aikivuori, Valtion teknillinen tutkimuskeskus

Ylitarkastaja Eero Kaakinen, Oulun lääninhallitus

Ylitarkastaja Paula Ala-aho, Oulun lääninhallitus

DI Anna Marttila, Oulun vesi- ja ympäristöpiiri, sihteeri

Päivien johdannoksi ympäristöministeri Sirpa Pietikäinen kertoo ympäristöhallinnon asemasta ja kehittämisenäkymistä. Ympäristön seurannan osalta esitetään ympäristötutkimus 97-työryhmän erittelemiä linjauksia.

Puheenjohtajina toimivat professori Heikki Aikivuori, toimistopäällikkö Esko Raatikainen, professori Paavo Havas, ylitarkastaja Eero Kaakinen, jaostopäällikkö Guy Söderman, johtaja Mauno Rönkkömäki ja johtaja Marketta Ahtiainen.

Käytännön järjestelyt hoitaa Oulun yliopiston täydennyskoulutuskeskus suunnittelija Päivi Saaren ja kurssisihteeri Pirjo Jaukkurin johdolla. Lisäksi seminaarin valmisteluun ovat osallistuneet biologi Anneli Ylitolonen ja toimialasihteeri Sinikka Karvonen Oulun vesi- ja ympäristöpiiristä.

OHJELMA JA SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

Tiistai 7.4.1992 Sali L2

09.00 - 11.00	Ilmoittautuminen	
	Puheenjohtaja professori Heikki Aikivuori Valtion teknillinen tutkimuskeskus	
11.00 - 10.45	AVAUS Rehtori Juhani Oksman Oulun yliopisto	
10.45 - 11.15	YMPÄRISTÖHALLINNON ASEMA JA KEHITTÄMIS- NÄKYMÄT Ympäristöministeri Sirpa Pietikäinen	
11.15 - 11.30	KESKUSTELU	
11.30 - 12.45	Lounastauko	
	YMPÄRISTÖN SEURANTA Puheenjohtaja toimistopäällikkö Esko Raatikainen Oulun lääninhallitus	
12.45 - 13.10	EKOLOGINEN TUTKIMUS JA SEURANTA Dosentti Kari Laine Oulun yliopisto	9
13.10 - 13.50	YMPÄRISTÖN SEURANTA JA SEN KEHITTÄMINEN Erikoistutkija Ari Mäkelä Vesi- ja ympäristöhallitus Dosentti Erkki Alasaarela Oulun vesi- ja ympäristöpiiri	17 23
13.50 - 14.10	YMPÄRISTÖN TILAN YHDENNETTY SEURANTA FL Irina Bergström Vesi- ja ympäristöhallitus	27
14.10 - 14.20	KESKUSTELU	
14.20 - 14.50	Kahvitauko	
	Puheenjohtaja professori Paavo Havas Oulun yliopisto	
14.50 - 15.10	ILMANLAADUN SEURANTA Ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirta Oulun kaupunki	33
15.10 - 15.30	TERRESTRISEN KASVILLISUUDEN SEURANNAN KEHITTÄMINEN FK Aira Kokko Vesi- ja ympäristöhallitus	35

15.30 - 15.50	SATELLIITTI- JA ILMAKUVAUSTEN MAHDOLLISUUDET YMPÄRISTÖN SEURANNASSA JA INVENTOINNISSA FT Risto Kuittinen Geodeettinen tutkimuslaitos	43
15.50 - 16.10	SATELLIITTIIEN KÄYTTÖ YMPÄRISTÖTIETOKESKUKSEN HANKKEISSA FK Yrjö Sucksdorff Ympäristötietokeskus	49
16.10 - 16.30	KESKUSTELU	
17.00 - 18.30	Iltatilaisuus	

Keskiviikko 8.4.1992 Sali L2

YMPÄRISTÖTUTKIMUKSET JA -SELVITYKSET
Puheenjohtaja ylitarkastaja Eero Kaakinen
Oulun lääninhallitus

08.30 - 08.55	TIELAITOKSEN YMPÄRISTÖSELVITYKSET FM Mervi Karhula Tielaitos	53
08.55 - 09.20	KUNTIEN LUONTOINVENTOINNIT FM Maarit Vainio Ympäristöinstituutti	57
09.20 - 09.45	MAISEMASUUNNITTELU JA TAAJAMIEN KESTÄVÄ KEHITYS Maisema-arkkitehti Jorma Panu Vaasan kaupunki	63
09.45 - 10.00	KESKUSTELU	
10.00 - 10.30	Kahvitauko	

Sali KE 1139

RUOTSINKIELINEN SESSIO
Puheenjohtaja jaostopäällikkö Guy Söderman
Ympäristötietokeskus

08.30 - 09.15	UTVECKLING OCH FÖRÄNDRING AV DEN SVENSKA MILJÖ-ÖVERVAKNINGEN Dr. Lars-Erik Liljelund Statens naturvårdsverk	
09.15 - 09.45	MILJÖ-ÖVERVAKNING, MILJÖMÅL OCH ÅTGÄRDS- PROGRAM I VÄSTERNORRLANDS LÄN Dir. Bengt Taflin Länsstyrelsen i Västernorrlands län	69
09.45 - 10.00	KESKUSTELU	
10.00 - 10.30	Kahvitako	

Sali L2

YMPÄRISTÖTIETO

Puheenjohtaja johtaja Mauno Rönkkömäki
Oulun vesi- ja ympäristöpiiri

10.30 - 10.55	YMPÄRISTÖTIETO JA TILARAPORTIT Jaostopäällikkö Guy Söderman Ympäristötietokeskus	75
10.55 - 11.20	MITÄ YMPÄRISTÖTIETOKESKUS TARJOAA KUNNILLE FK Leena Nurmela Ympäristötietokeskus	81
11.20 - 11.45	KUNNAN YMPÄRISTÖTIETOJÄRJESTELMÄ FK Heikki Pakkala KT-tietokeskus	89
11.45 - 12.00	KESKUSTELU	
12.00 - 13.00	Lounastauko	
13.00 - 15.45	MITEN TÄSTÄ ETEENPÄIN? Puheenjohtaja johtaja Marketta Ahtiainen Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri Keskustelu ympäristöhallinnon tutkimuksen ja seurannan nykytilasta, kehittämistarpeesta ja yhteistyöstä Alustaja professori Seppo Mustonen Vesi- ja ympäristöhallitus	95
	Valmistellut puheenvuorot:	
	YMPÄRISTÖTIEDON TARVE Ylitarkastaja Eero Kaakinen Oulun lääninhallitus	
	YMPÄRISTÖTIEDON KÄYTTÖ VESIOIKEUKSISSA MMT Urpo Myllymaa Pohjois-Suomen vesioikeus	101
	YMPÄRISTÖSELVITYSTEN TARPEET POHJOIS-SUOMESSA Fl Pirkko-Liina Elomaa Ympäristöinstituutti	
	YLIOPISTON JA VIRANOMAISTEN YHTEISTYÖ TUTKI- MUKSESSA JA SEURANNASSA Professori Paavo Havas Oulun yliopisto	
15.45 - 16.00	PÄÄTÖSSANAT Professori Seppo Mustonen Vesi- ja ympäristöhallitus	

Kari Laine

EKOLOGINEN TUTKIMUS JA SEURANTA

1 JOHDANTO

Ympäristössä tapahtuvat muutokset ja niiden todentamistarve ovat synnyttäneet runsaasti erilaisia ympäristön tilan seurantaohjelmia. Suomessa keskeisimmät seurantaohjelmat kohdistuvat mm. ilman laatuun, maaperää, terrestisiin ekosysteemeihin, sisävesiin, Itämereen, ympäristömyrkkyyhin, uhanalaisiin lajeihin sekä maankäyttöön (National report to UNCED 1992). Näistä esimerkkinä mainittakoon ECE:n kanssa yhteistyössä toimiva Yhdennetty seuranta -ohjelma (Integrated monitoring, IM). Useimmat näistä ohjelmista keskittyvät ympäristön fysikaalisten tai kemiallisten suureiden mittaamiseen, mutta näiden myötä on voimakkaasti lisääntymässä myös pitkäaikainen ekologinen/biologinen tutkimus, jonka merkitys ja arvostus on lisääntynyt.

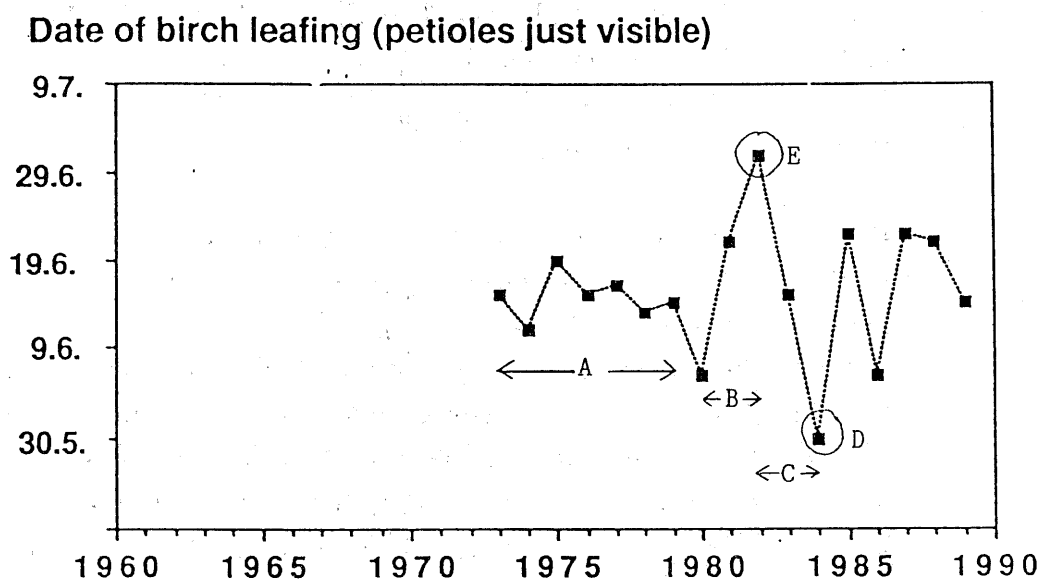
Hyvin usein ympäristön muutosten tutkimuksessa on valittaen todettu vanhojen tausta-aineistojen puuttuminen tai tärkeiden havaintosarjojen harmillinen katkeaminen juuri ennen merkittävää muutosta. John Magnuson (1990) onkin osuvasti todennut, että pitkäaikaisen (-kestoisen) tutkimuksen puute voi johtaa vakaviin virhepäätelmiin monissa ympäristön seurantatutkimuksissa. Saman on todennut Likens (1989) ansiokkaassa pitkäaikaisen tutkimuksen merkitystä pohtivassa kirjassaan. Osin tästä syystä on Suomessakin käyty eräissä tapauksissa merkittävää ja kärkevääkin keskustelua ympäristön muutoksen suunnasta tai yleensäkin muutoksen olemassaolosta.

Tässä esityksessä pohditaan ekologisen tutkimuksen suhdetta ympäristön seurantaohjelmiin, pitkäkestoisen ekologisen tutkimuksen tarvetta, sille asetettavia vaatimuksia sekä tällaiseen tutkimukseen liittyviä ongelmia.

2 PITKÄKESTOISEN TUTKIMUKSEN TARVE JA MERKITYS

Useimpien ekologisten tutkimusten aikajänne ulottuu tunneista korkeintaan muutamiaan vuoteen (ks. Magnuson 1990). Toisaalta paleoekologinen tutkimus kattaa satoja tai tuhansia vuosia. Näiden väliin jää katvealue, jonka pitkäkestoinen ekologisen tutkimuksen tai seurantatutkimuksen yleensäkin tulisi kattaa. Tälle aikajännteelle on ennustettu kohdistuvan monien merkittävien ympäristömuutosten vaikutukset. Näistä mainittakoon esim. ilmastomuutos, aurinkopilkkujaksot, ilman hiilidioksidipitoisuuden kohoaminen, El Nino -ilmiö, ympäristömyrkkyyjen pitkäaikaisvaikutukset, metsäpalot ja sukkessiot.

Näiden ilmiöiden muutosten tutkimuksesta puhuessaan Magnuson (1990) loi käsitteen “näkymätön nykyisyys” (The invisible present), jonka mukaan ekologinen tutkimus sen paremmin kuin ympäristön seurantaohjelmatkaan eivät pysty nykyisellään todentamaan hidasta ympäristön muutosta. Hänen mukaansa ensisijaisena syynä on pitkäkestoisen ekologisen perustutkimuksen vähäisyys ja sen heikkous. Tätä on pidettävä todellisena ongelmana varsinkin kun useat alan tutkijat ovat esittäneet vaaran, että tämänkaltaisessa tilanteessa ympäristön seurantaohjelmien tulokset saattavat aiheuttaa vakaviakin väärintulkintoja (Likens 1989, Magnuson 1990, Spellerberg 1991). Esimerkiksi kuvan 1 esittämästä aineistosta voidaan tehdä erilaisia johtopäätöksiä riippuen siitä, minkä jakson tai vuoden tulokset otetaan tarkasteluun.



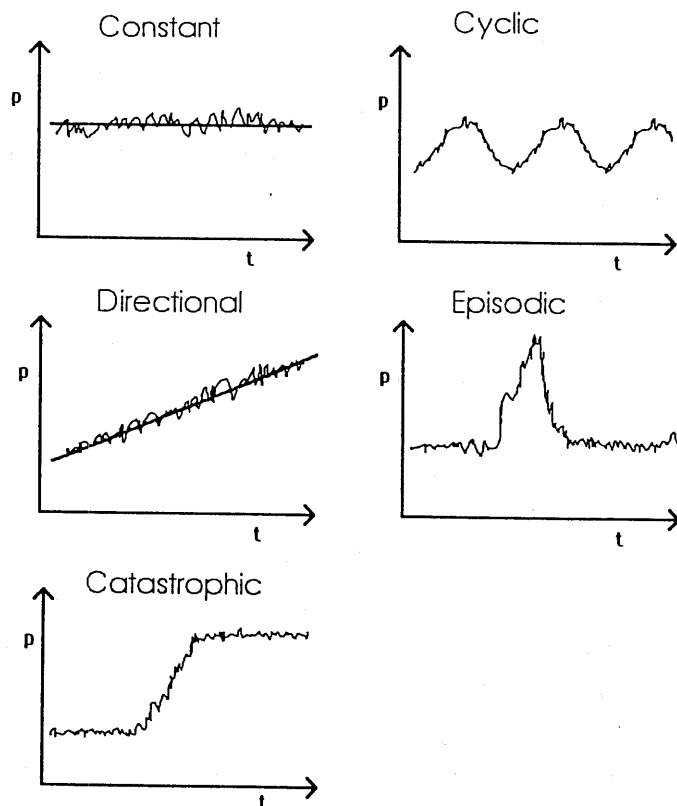
Kuva 1. Tunturikoivun lehtien puhkeamisajankohta Kilpisjärvellä vuosina 1973-89. Jos käytettävissä olisi vain jokin jaksojen a,b,c tai esim vuoden d tai e tuloksista, johtaisi tämä erilaisiin johtopäätöksiin. Tällaisissa suuren vaihtelun omaavissa ilmiöissä pitkäkestoisen tutkimuksen merkitys on suuri.

Luonnon ekologinen monimutkaisuus vaatii normaalisti pitkäaikaista havainnointia ja tutkimusta, jotta - kuten Likens toteaa (1989) - ”me alamme ymmärtää sen, ja mikä vielä merkittävämpää - jotta me kykenemme tekemään tärkeitä ja oikeita kysymyksiä ekosysteemien toiminnasta ja muutoksen syistä”. Pitkäaikaisen tutkimuksen (seurantatutkimuksen) keskeinen merkitys on tietysti siinä, että me ymmärtäisimme luonnon toiminnan, muutoksen syyt ja ennen kaikkea pystyisimme ennustamaan muutoksia ja tunnistamaan uhkatekijöitä. Monet ympäristön ilmiöt ja muutokset ovat niin monimutkaisia, ettei niitä yksinkertaisesti pystytä ymmärtämään ilman vuosia tai vuosikymmeniä kestävää seurantatutkimusta.

Tämän kaltainen tutkimus on myös merkittävä ja usein ainut tapa havainnoida epätavallinen tai mielenkiintoinen poikkeama normaalista. Erityisen merkittävää tietoutta seurantatutkimus antaa nimenomaan episodisista tai katastrofaalisista muutoksista (Kuva 2). Tämä ongelma oli erityisen hyvin esillä Tsernobylin onnettomuuden aikaan, jolloin tutkimus ei ollut täysin valmis vastaamaan katastrofin synnyttämiin ongelmiin. Vastaavan esimerkin tarjoaa poikkeuksellisen kylmä talvi 1986-87, joka synnytti laajan keskustelun mm. metsävaurioiden syistä. Nämä esimerkit kertovat hyvin myös sen, että tällaisessa tutkimuksessa ei edes aina tiedetä, mihin vastausta haetaan. Ja toisaalta emmehän me tiedä, mikä on tulevaisuuden ekologisessa ympäristötutkimuksessa tärkeää? Siten tulosten tausta-aineistoluonnetta ei pidä väheksyä.

3 PITKÄKESTOISEN TUTKIMUKSEN KOHTEET

Yhdysvalloissa on perustettu laaja ns. LTER -tutkimusohjelma, jonka yhteydessä kartoitettiin varsin tarkkaan keskeiset ekologiset tutkimuskohteet (esim. Franklin ym. 1990), jotka ovat myös merkittäviä ympäristön tilan seurannan kannalta. Yleistäen ne voidaan jakaa neljään ryhmään 1. Luonnon hitaat prosessit, 2. Harvinaiset tai episodiset ilmiöt, 3. Laajan vaihtelun omaavat prosessit ja 4. Monimutkaiset ilmiöt.



Kuva 2. Ekologisten ilmiöiden muutostyyppejä, joiden todentamiseksi tarvitaan pitkäaikaista ekologisista tutkimusta.

Luonnon hitaita prosesseja ovat mm. sukkessio, pitkä-ikäisten eliöiden populaatiodynamiikka, useimpien selkärankaisten ja korkeampien kasvien elinkierto, maaperän kehittyminen ja populaation geneettiset muutokset. Harvinaisista ilmiöistä mainittakoon erilaiset luonnossa esiintyvät häiriöt, kuten esimerkiksi metsäpalot, poikkeukselliset pakkasjaksot, kuivuusilmiöt ja erilaisten tautien huipuesiintymiset. Monilla ympäristömuuttujilla on laaja vaihteluväli, joka vaatii pitkäaikaista seurantaakin, jotta sen todellinen luonne voidaan varmuudella todeta. Ilmastotekijät yleensäkin ja eliöiden populaation säätelytekijät ovat esimerkkejä monimutkaisista ekologisista ilmiöistä.

4 PITKÄKESTOISEN TUTKIMUKSEN ONGELMISTA

Pitkäkestoiseen tutkimukseen liittyy lukuisa määrä sekä käytännön järjestämiseen liittyviä että menetelmällisiä ongelmia, jotka valitettavasti ovat osin syynä tällaisen tutkimuksen vähäisyyteen. Seurantatutkimuksella on ongelmia pysyvän rahoituksen kanssa ja usein siitä syystä sen on oltava suhteellisen halpaa. Tähän työhön on hyvin vaikea motivoida erityisesti nuoria tutkijoita, koska se antaa hyvin hitaasti tuloksia ja yleensäkin palautteen saanti tutkimuksesta on vaikeaa. Toisaalta nykyisin arvostetaan nopeasti tuloksia antavaa kokeellista ekologiaa, mikä vähentää entisestään pitkäkestoisen tutkimuksen arvoa ja siten sen tekijöitä.

Pitkäkestoinen seurantatutkimus vaatii voimakkaan johdon ja hyvän ryhmäorientaation. Ongelmaksi muodostuu myös julkaisutapa. Usein seuranta-aineisto julkaistaan omissa sarjoissa tai monisteissa ja siten on vaarana, että niiden pohjalta myöhemmin tehtäväksi aiotut merkittävät synteetit jäävät tekemättä. Vaarana tutkimuksessa on myös, miten seurannan jatkuvuus taataan. Sen tuleekin olla voimakkaasti sidottuna laitokseen tai yksikköön eikä niinkään yksittäiseen tutkijaan tai tutkimusryhmään. Toisaalta tulee huolehtia siitä, että seurannan perustulokset ovat mahdollisimman laajasti tutkijoiden käytettävissä.

Oman lukunsa ongelmavyyhdyssä muodostavat menetelmälliset ongelmat. Fysiikaalisten ja kemiallisten suureiden mittaamista on pidettävä kohtuullisen yksinkertaisena tai ainakin niissä on menetelmällisesti vähemmän ongelmia, mutta juuri biologisten/ekologisten suureiden mittaaminen tuo ongelmia. Tämä on tullut ilmi viime aikoina perustettaessa ekologistia seurantaohjelmia. Suomessahan tietääkseni kehitetään mm. kasvillisuuden, maaperän mikrobiologian ja järvien ekosysteemien seurantamenetelmiä. Menetelmissä onkin juuri vähäisestä perustutkimustautasta johtuen runsaasti kehittämistä (ks. esim. Spellerberg 1991).

Eräänä ongelmana on tilastollisten testausten käyttömahdollisuudet, jotta muutos voitaisiin luotettavasti osoittaa. Todettakoon tässä, että esim. Westoby (1989) kri-

tisoi juuri tällä perusteella varsin voimakkaasti seurantatutkimuksia ja korosti kokeellisen tutkimuksen merkitystä. Hänen mukaansa, jotta esim. luotettavan korrelaation osoittamiseen tarvittava riittävä toistojen määrä saavutettaisiin, täytyisi seurantaa jatkaa 50 - 100 vuotta. Tästä aiheesta on viime vuosina käyty keskusteluita myös alan kotimaisissa lehdissä. Toisaalta tulee muistaa, että seurannassa käytettävät useimmat mitattavat muuttujat eivät ole "tehokkaita" eikä spesifisiä siten, että niihin vaikuttaisi vain yksi ulkoinen muuttuja. Näistä kahdesta viime mainitusta seikasta johtuen, seurantatutkimuksen tulokset ovat ongelmallisia: ne kertovat hyvin harvoin, jos koskaan, yksiselitteisesti muutoksen syyn.

5 HYVÄN SEURANTATUTKIMUKSEN PIIRTEITÄ

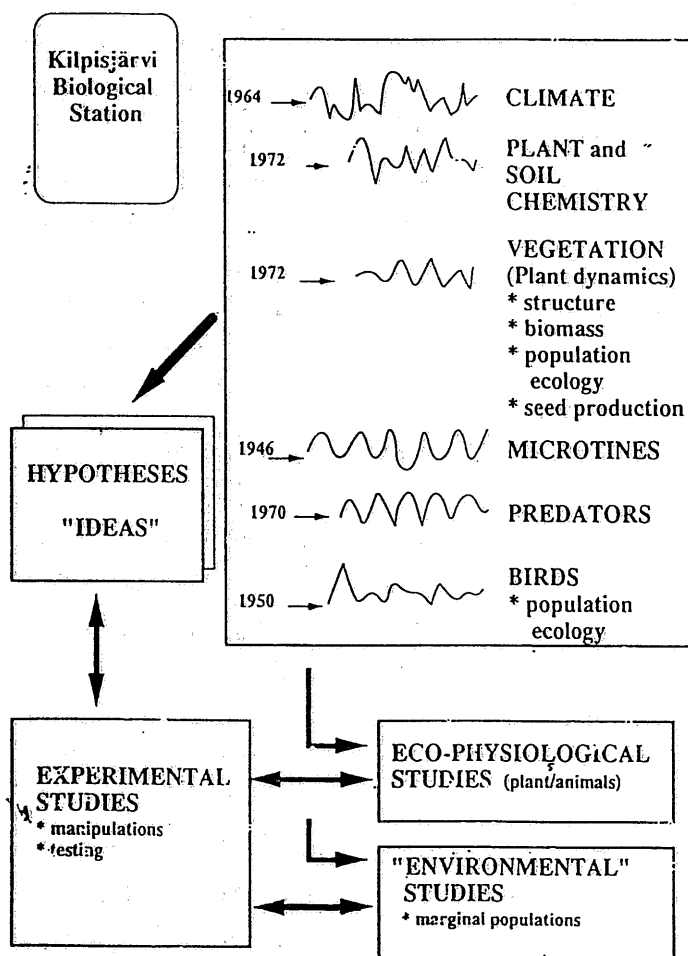
Hyvää seurantatutkimusta on vaikea määrittää. On selvää, että kaikkea ei voi eikä tule seurata eikä seurantatutkimus saa olla itsetarkoitus. Tämän vuoksi on tärkeää, että pyritään - niin ongelmallista kuin se onkin - määrittämään keskeiset ns. avaintekijät, joihin tulee keskittyä. Tieteelliset ongelmat ja kohteet tulisi olla selvästi määritettyinä. Näiden määrittämisessä tulisi huomioida niiden merkitys perustutkimukselle, hallinnolle, rahoittajille ja yleensäkin yhteiskunnalle.

Useissa maissa, kuten Suomessakin, ongelmana on, että seurannassa esiintyy päällekkäisyyttä eikä tiedetä toisten seurantaohjelmasta. Yhteistyön ja koordinoinnin tarve on ilmeinen. Vasta viime aikoina on Suomessakin ryhdytty kartoittamaan erilaisten seurantaohjelmien olemassaoloa (esim. LUMO-ohjelma).

Esimerkkinä eräästä seurantaohjelmasta ja sen takana olevasta tutkimusideologiasta voidaan mainita Kilpisjärven biologisen aseman tutkimusohjelma (Kuva 3). Aseman toimesta on suoritettu monia varsin laajalti tunnettuja seurantatutkimuksia jo vuodesta 1946 lähtien. Seurantaohjelmaan on lisätty vuosien myötä resurssien sallimissa puitteissa uusia muuttujia, jotka edustavat ekosysteemin eri osia. Seurannan tulokset antavat viitteitä poikkeuksellisista tapahtumista ja synnyttävät hypoteeseja ja tutkimusideoita, joita pyritään testaamaan erillisillä koejärjestelyillä. Kokeelliset osat yhdessä seurantatutkimusten kanssa lisäävät tutkimusten tehoa ja avaavat aivan uusia näkymiä. Seuranta hyödyttää myös fysiologista tutkimusta.

Pitkäkestoista ja seurantatutkimusta tekevien tahojen tulisikin lisätä yhteistyötä perustutkimusta tekevien ja teoreettista taustaa hallitsevien tahojen kanssa. Esimerkiksi monipuolisia yhdennetyn seurannan koealojen yhteyteen tulisi saada mahdollisimman laaja-alaisesti myös perustutkimusta, jotta ne olisivat tehokkaita. Nämä ja seurantatutkimus yleensäkin tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden eri tutkimusyksiköiden hedelmälliselle ja paljon kaivatulle yhteistyölle.

LONG-TERM FOLLOW-UP STUDIES



Kuva 3. Kilpisjärven biologisen aseman seurantatutkimusten "tutkimusideologia"

Tämän kaltaisessa tutkimuksessa on vaarana, että seurantatulokset jäävät suppean joukon tietoon. Yhteistyö on välttämätöntä jo senkin takia, että, kuten aikaisemmin todettiin, seurantatutkimus kertoo hyvin harvoin - jos koskaan - yksiselitteisesti muutoksen aiheuttajan. Siten se vaatii rinnalle hyvin suunniteltua kokeellista tutkimusta, jossa muutos ja sen syy-seuraus -ilmiöt testataan. Vain näin voidaan saada luotettavaa tietoa ympäristön muutoksista ja niiden syistä.

KIRJALLISUUS

Franklin, J.F., Bledsoe, C.S. & Callahan, J.T. 1990. Contributions of the long-term ecological research program. - BioScience 40: 509-523.

Likens, G.E. 1989. Long-term studies in ecology: Approaches and alternatives. Springer-Verlag, New York.

Magnuson, J.J. 1990. Long-term ecological research and the invisible present. - *Bioscience* 40: 495-501.

National report to UNCED 1992. 1991. United Nations Conference on environment and development. - Publication of Ministry for Foreign Affairs 13: 1-137.

Spellerberg, I.F. 1991. *Monitoring ecological change*. Cambridge University Press.

Westoby, M. 1989. Long-term ecological research in Australia, with some remarks on the objectives of long-term research. - In: *Long-term ecological research: a global perspective*, Deutsches nationalkomitee, MAB-mitteilungen 31, 356-380.

Ari Mäkelä

YMPÄRISTÖN SEURANTA JA SEN KEHITTÄMINEN

1 L Ä H T Ö T I L A N N E

Vesivarojen määräseurantaa on organisoidusti toteutettu vuodesta 1908 ja vesien tilaseurantaa vuodesta 1962 alkaen. Nykyinen vesiympäristön seurantajärjestelmä muodostuu kolmesta päälohkosta, jotka ovat:

1. Vesi- ja ympäristöhallituksen koordinoimat valtakunnalliset seurannat
 - ympäristön yhdennetty seuranta (2 ohjelmanimikettä)
 - hydrologinen seuranta ja hydrologiset mittaukset pohjavesi mukaanlukien (9 ohjelmanimikettä)
 - vesien tila ja veden laadun seuranta (11 ohjelmanimikettä)
 - ilmaperäisen kuormituksen seuranta (1 ohjelmanimike)
 - haitallisten aineiden seuranta (3 ohjelmanimikettä)
 - rekisterit ja tietovarastot (10 hanketta)

2. Vesi- ja ympäristöpiirien alueelliset seurannat

3. Säädösten nojalla määrättävät velvoitetarkkailut
 - n.1200 vesistövelvoitetarkkailuohjelmaa
 - n.200 kalastotarkkailuohjelmaa

Valtakunnalliset seurannat ja velvoitetarkkailut ovat tarkasti ohjelmoituja ja niissä sama ohjelma toistetaan usein muuttumattomana pitkiäkin ajanjaksoja. Valtakunnallisten seurantaohjelmien tarkistus tehdään nykyisin joka toinen vuosi. Alueelliset, paikallisten vesi- ja ympäristöpiirien toteuttamat, valtakunnallista ohjelmaa täydentävät seurannat sen sijaan ovat ohjelmistoltaan monimuotoisia ja vaihtelevia. Osa niistä noudattaa täysin valtakunnallisten seurantojen ajallista ja sisällöllistäkin ohjelmaa, mutta osa toteutetaan vaihtelevin sisällöin ja havaintotiheyksin. Näiden lisäksi osa on luonteeltaan jo lähempänä kertaluonteisia selvityksiä, joille mahdollisesti ajatellaan toistoa pitkähkön aikavälin jälkeen. Yhteistä edellä esitetyille seurantajärjestelmän kolmelle osalohkolle on kuitenkin se, että niiden sisältö ja keskinäinen yhteensovittaminen on kokonaisuudessaan vesi- ja ympäristöhallinnon ohjattavissa poisluettuna kalastotarkkailut (1).

Vesiympäristön seurannan lisäksi myös maaympäristön ekologiseen seurantaan on viimeaikoina kiinnitetty kasvavaa huomiota. Tämä yhdessä sen kanssa, että toiminta- ja taloussuunnitelmakauden 1994-1996 tulostavoitteiden valmistelussa sekä terrestrinen seuranta että ympäristön seurannan yleinen kehittäminen ja yhteensovittaminen ovat ministeriön tulostavoitteena yhtenä asiakokonaisuutena, puhuu sen tahtosuunnan puolesta, että kuluvan vuosikymmenen aikana pyritään saamaan väkevä ote siinä, että ympäristöä seurattaisiin hallittuna kokonaisuutena.

2 T A V O I T T E E T

Seurannan pääajatuksena on, että pystytään identifioimaan ne biosfäärin uhka- ja vahinkotekijät, joiden vahinkovaikutusten torjumiseksi ja rajoittamiseksi ympäristönsuojelutoimet on suunnattava.

Seurantajärjestelmän yleiset kehittämislinjat voidaan määritellä seuraavasti:

- a. Seurantajärjestelmän tuloksiin nojaavan päätöksenteon vaatimusten ja kehitystarpeiden huomioonotto seurannan toteutuksessa. (Vesituomioistuinkäsittelyt, ympäristölupa- ja YVA -menettelyt)
- b. Maamme ympäristön tilan seuranta ja arviointi pitkäjänteisesti ja toimien monitieteisesti eri lohkoilla siten, että on edellytykset ekologisen kokonaiskäsityksen muodostamiseksi sekä vesi- ja ympäristöhallinnon itsensä että muiden laitosten tuottamien tietojen pohjalta. (Huomattavaa on, että suuri osa ympäristötiedon keruusta on muiden hallinnonalojen kuin vesi- ja ympäristöhallinnon vastuulla, n.10 eri ministeriötä.)
- c. Aiheuttamisperiaatteen soveltaminen koskemaan kaikkea biosfäärin kuntoa rappeuttavaa toimintaa (esim. hajakuormitusta aiheuttavien toimintojen liittäminen osallistumaan seurantojen kustannuksiin)
- d. Edellä mainittujen kansallisten tarpeiden lisäksi yhteensovittamis- ja vertailukelpoisen tiedon tuottaminen lähialueyhteistyön ja kansainvälisen yhteisön tarpeisiin.

3. K E I N O T J A T O I M I N T A

Tavoitteiden ja tulosten varmistamiseksi tarvitaan strategia. Mikä on seurantatoiminnan päästrategia? Millä piirteillä päästrategiaa 90 -luvulla pyritään kehittämään?

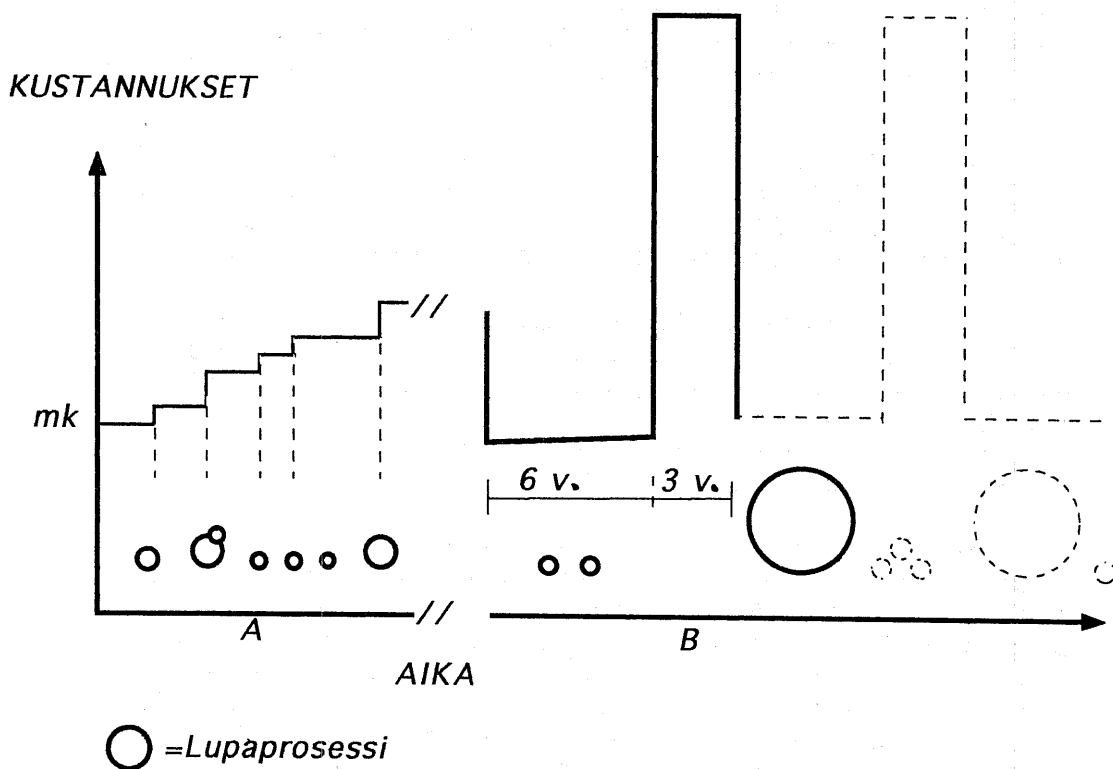
Seurantatoiminnan tärkein ulottuvuus on aika. Selvää on, että avaintekijöitä ovat sitkeys toiminnassa eli pitkäjänteisyys, asioiden yhdentäminen, moniselitteisyyden sietäminen ja uskallus asettaa todellisia

painopisteitä. Mitä nämä voivat merkitä keinoina ja toimintana ?

Todettakoon heti, ettei seuraavassa esitettävien toiminta- ja keinoajatusten joukossa ole yhtäkään sellaista, jonka itua ei jo nyt olisi olemassa tai jota jo aikaisemmin ei olisi esitetty tai toteutetukin. Kysymys onkin lähinnä siitä, mitä ajatus- ja toimintaituja saadaan edistettyä yleisiksi toimintaperiaatteiksi ja millä nopeudella edistystä syntyy.

Edellä mainitun kohdan 2 a. toteuttamiseksi maa tulisi jakaa seurannan kannalta tarkoituksenmukaisiksi luonnonmaantieteellisiksi seuranta-alueiksi (n. 120 aluetta, liite 1) ja vahvistaa alueet käytännön seurantatoiminnan lähtökohdiksi. Tämäntapaisista toimintaituja on eräillä alueilla vapaaehtoispuhjalta lähtevänä "yhteistarkkailuna" toteutettukin. Seurantojen kehitystarkoituksessa tätä edistettäisiin ja vahvistettaisiin ja yhdentämistavoite ulotettaisiin koskemaan myös terrestristä seuranta-

Seuranta- ja päätöksentekojärjestelmän keskinäinen vuorosuhde kullakin seuranta-alueella toimisi pelkistetysti kuvassa 1 esitetyllä periaatteella, jossa jatkuvasti lisää venyttävästä toimintaperiaatteesta (A) siirryttäisiin selvemmin painopisteitä asettamaan (B). Tämä ilmenisi ns. perusseurannan (6v.) ja seurannan intensiivijaksojen (3v.) jatkuvana vuorotteluna sovitettuna tärkeimpien päästölupien ajankohdaltaan yhtenäiseen käsittelyyn.



Kuva 1. Nykyinen (A) ja tavoitteena oleva (B) seuranta-periaate ja ajallinen kustannusprofiili kullakin seuranta-alueella.

Pääasioina kohdan 2 a. kehityksessä olisivat seuraavat:

- vahvistettavat seuranta-alueet olisivat luonnontalouden, elinkeinoelämän sijoittumisen ja sen ympäristövaikutusten kannalta mielekkäitä aluekokonaisuuksia
- eniten ympäristöön haitallisesti vaikuttavien elinkeinoharjoittajien lupien ja etenkin lupauksien käsittely pyrkisi olemaan ajankohdallisesti yhtenäinen harkintaprosessi. Luvat olisivat voimassa kerrallaan n.10 v.
- perusseurannan lisäksi olisi seurannan intensiivijaksoja (3v. mittauksia, 1v. tietanalyysiä) ajallisesti ennen lupien yhtenäistä harkintaprosessia, jolloin seurannan sisältöä painotettaisiin asioihin, jotka kunakin ajankohtana vastaisivat ympäristön suojaamisen päälinjoja.

Kohdassa 2 b. esitetty jatkuvuuden ja pitkäjänteisyyden vaatimus toteutettaisiin kiertävällä periaatteella siten, että kullakin seuranta-alueella 3 vuoden intensiivijaksoa seuraisi 6 vuoden perusseurantajakso ja jälleen uusi 3 vuoden intensiivijakso jne. Perusseuranta olisi tavoitteeltaan aikasarjalähtökohtainen ja sisällöltään sellainen, että intensiivijaksojen ohjelmat kyettäisiin laatimaan asioiltaan ja sisällöltään osuviksi. Perusseurantaa olisi myös eri tiedontuottajatahojen tietojen kerääminen tietokantoihin yhtenäisen tietanalyysin tekemisen tarkoituksessa (ympäristötietojärjestelmä, paikkatietojen yhteiskäyttö). Intensiivijaksojen jälkeisessä analyysivaiheessa pyrkimys olisi alueen ekologisen kokonaiskäsityksen muodostamiseen.

Valtakunnallisen kattavuuden vaatimus täytettäisiin niin, että kolmasosa maan seuranta-alueista olisi kullakin hetkellä intensiivivaiheessaan. Seuranta-alueiden lukumäärä voisi olla yhteensä n.120.

Kohdan 2 c. tavoitetta voitaisiin toteuttaa osin rahastomallilla, joka olisi myös eräs keinoista aikaansaada perusseurannan ja intensiivijaksojen todellista vuorottelua valtakunnan seuranta-alueilla siten, että ekologista kokonaiskäsitystä tavoittelevalle analyysille voitaisiin tehdä.

Kohdan 2 d. tavoitteet toteutetaan lähinnä käyttöönottamalla toiminnan asianmukaisuuden varmistavia laatujärjestelmiä ja kiinnittämällä huomiota standardointiin ja toiminnan laatuun myös seurantatavoitteiden asettelussa, näytteenotossa, tietojen varastoinnissa ja tulosten käsittelyssä (mm. julkisen valvonnan alainen tutkimustoiminta). Tähän saakka standardoinnin ja laatutyön painopiste on ollut lähinnä laboratoriotasolla ja jonkin verran yritystä on ollut myös tietojen varastoinnin puolella.

T A R K A S T E L U

Ajallemme on tyypillistä lyhytjännitteisyys. Sellainen toiminta, kuten seurantatoiminta, jossa työtu-
lokset kypsyvät hitaasti, on eräällä tavalla ajan
henkeen sinänsä vaikeasti asettuva. Kuitenkin paino-
pisteitä asettamalla ja tietanalyysijä tekemällä
seurantatoiminta voisi elää tuoreena ajassa. Huomat-
tavaa on, että ympäristön suojelutoimien todellisia
tuloksia voidaan osoittaa saavutetun vain, jos
niistä on näyttöä. Toisaalta yhteiskunta odottaa
myös ennakoivia näyttöjä ja kriittisen tarkastelun
kestäviä arviointeja mahdollisista ympäristöuhkista
pystyäkseen käsittelemään asiaa päätöksentekoeleimis-
sään. Nämä yhdessä luonnollisesti edellyttävät
asianmukaisesti toimivan seurantajärjestelmän ole-
massaoloa.

Keskeisenä piirteenä seurantajärjestelmän lähiajan
kehittämiseksi tulisi olla se, että seurantaverkot
(seuranta-alueet) ja toiminta niissä lähtee pelkis-
tetymin ajatuksesta, että päämääränä on ympäristöön
kohdistuvan päätöksentekojärjestelmän tiedollinen
tukeminen. Tämän vuoksi panostaminen tekemisen
laatuun on myös avaintekijä. Tällä ei tarkoiteta
pelkästään esim. laboratoriotyön laadun kohottamista
ns. akkreditoidulla laatuajärjestelmällä, joka on
vast'ikänsä noussut esiin, vaan myös sitä, että
laatutyö koskee koko seurannan osatoimintojen ket-
jua. Ketju muodostuu:

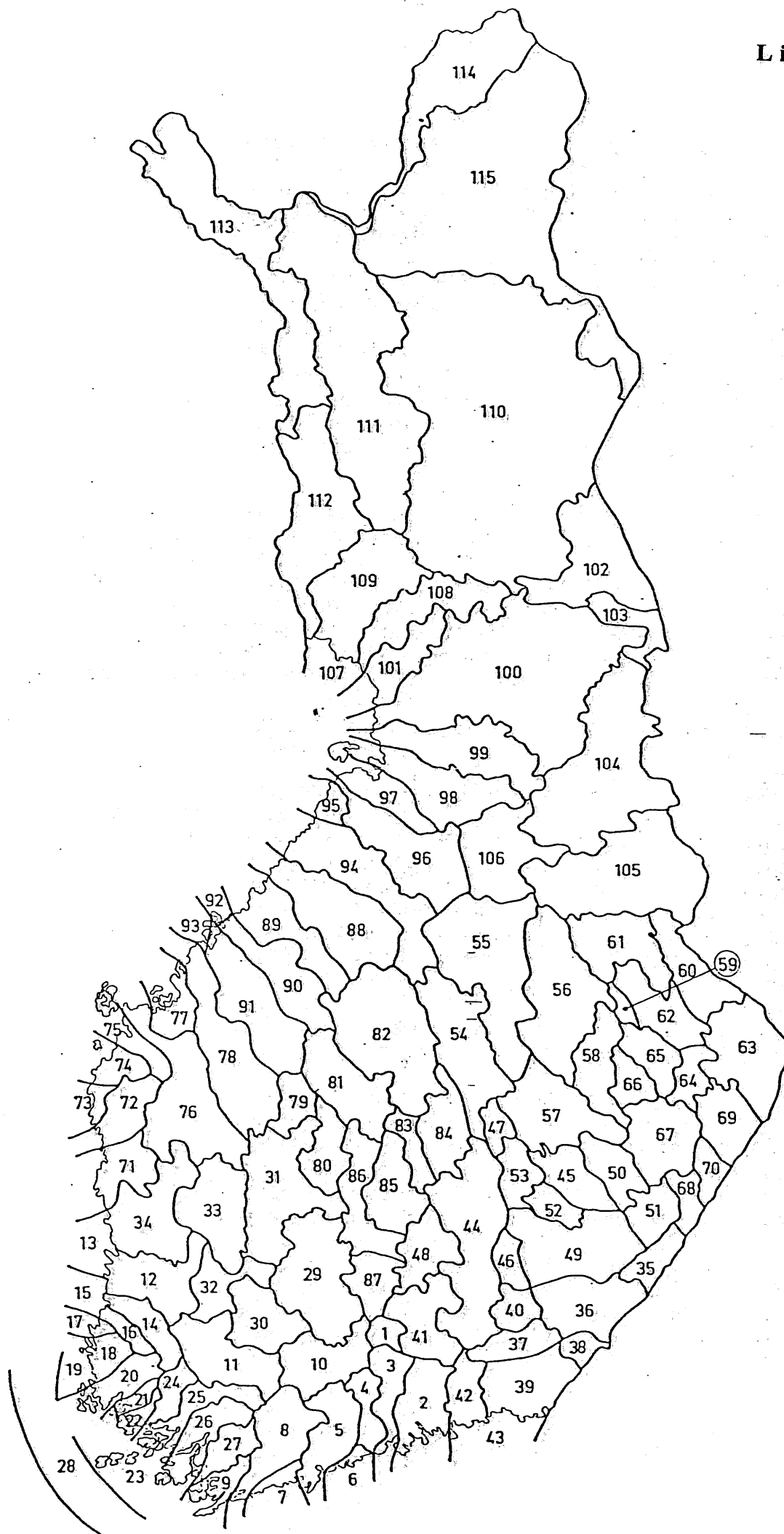
- tavoitteiden ja tietotarpeiden määrittelystä
- havaintoverkon (seuranta-alueiden) määrittelystä
- operatiivisista työtehtävistä (näytteiden keruu,
laboratoriomääritykset, tietojen varastointi)
- kumpuavasta informaatiosta (mm. valvontatulosten
tulkinta, tila- ja vaikutussuhdeanalyysit)
- informaation hyödyntämisestä päätöksentekojärjes-
telmässä (mm. lupaharkintaprosessit, ympäristön
käytön, hoidon ja suojelun suunnitteleminen).

Pyrkimyksenä on siis tiedon tärkeimmän ominaisuuden,
totuudellisuuden, riittävä varmistaminen.

Seurantajärjestelmän asianmukaista toimivuutta
voidaan tarkastella useallakin kriteerillä. Ehkä
yksi tärkeimmistä käytännön kriteereistä on nyt se
"Onko seurantatuloksia ja -löydöksiä raportoitu
riittävästi?". "Ovatko seurantatulokset viitoitta-
neet ympäristön käytön, hoidon ja suojelun suunnit-
telua eli onko tuloksista ollut hyötyä?" Tarkaste-
lijasta riippuen vastaus on kyllä, ehkä tai ei.
Tällä hetkellä kiinnitetään erityistä huomiota
raportoinnin tehostamiseen, jotta ympäristön tila
olisi seurantatulosten nojalla perusteellisemmin
arvioitu.

Viitteet:

- (1) Heinonen, P. Vesivarojen seurannat; veden laatu
ja vesistöjen tila. Tulosseminaari 5.11.1991. Hel-
sinki.



Erkki Alasaarela

YMPÄRISTÖN SEURANTA JA SEN KEHITTÄMINEN -ALUEPROJEKTIN ESITTELY

1. JOHDANTO

Ympäristön tilan seurannalla tarkoitetaan fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten muuttujien jatkuvaa tai toistuvaa tutkimista, jotta saataisiin vertailukelpoisia tuloksia ihmisen toiminnan luonnolle aiheuttamien haitallisten muutosten toteamiseksi (Sisula & Ruuhijärvi 1983).

Ympäristön seuranta toteutetaan monessa tasossa ja mitataavassa. Kunnilla on lakiin perustuva velvoite seurata ympäristön tilaa. Aluehallinnon ympäristöviranomaiset antavat asiantuntija-apua kunnille, toteuttavat omia seurantojaan ja osuuttavat valtakunnallisista seurannoista. Valtakunnallisilla seurannoilla on yhteys kansainvälisiin seurantaohjelmiin.

Seurannan tavoitteet laajenevat siirryttäessä paikallistasolta laajoihin ohjelmiin. Lähtökohtana kaikilla tasoilla on ylläesitettyssä määritelmässä esitetty tavoite ja mottona ajatus: "Ajattele globaalisesti, toimi paikallisesti". Ympäristöviranomaisten toiminnan tärkeänä lähtökohtana eri tasoilla on tieto ympäristön tilasta. Ympäristön seuranta on yksi kestävän kehityksen kuudesta strategiasta.

2. ALUEPROJEKTI

Alueelliset erot aiheuttavat ympäristön seurantaohjelmiin painotuseroja. Tämän vuoksi alueellisia seurantoja ei voida panna "samaa muottiin". Valtakunnallinen seurantojen kehittämistyö tarvitsee tuekseen alueellisia kehittämisprojekteja.

Oulun vesi- ja ympäristöpiiri on vuonna 1991 aloittanut omalla alueellaan ympäristön seurannan kehittämistyön. Tarkoituksena on laatia nykyisten erillisten seuranta- ja tarkkailuohjelmien sijaan yhtenäinen vesien ja muun ympäristön tilan tarkkailujärjestelmä. Työ muodostaa samalla valtakunnallisen esimerkkitapauksen (ALUE-projekti). Vastaava kehittämistyö on meneillään Kymen vesi- ja ympäristöpiirissä.

Kehittämistyö jakaantuu kolmeen osa-alueeseen:

- ympäristön tilaraportin laadinta
- koillisen Perämeren tarkkailujen ja seurantojen yhdistäminen ja kehittäminen
- sisävesistöjen ja ympäristön seurantajärjestelmän kehittäminen

Kehittämistyö tehdään laajan yhteistyön pohjalta. Osa tarvittavasta rahoituksesta saadaan keventämällä tarkkailuja tilapäisesti.

3. YMPÄRISTÖN TILARAPORTIN LAADINTA

Ympäristötietokeskus on käynnistänyt alueellisten ympäristön tilaraporttien teon yhteistyössä aluehallinnon viranomaisien kanssa. Ensimmäiseen ryhmään (kolme aluetta v.1992-1993) on valittu Oulun lääni.

Ympäristön tilaraportti muodostaa luonnollisen lähtökohdan seurantojen kehittämiseksi. Laajan yhteistyön pohjalta tehtävä työ kokoaa yhteen tahot, jotka toteuttavat seurantoja ja tahot, jotka tarvitsevat tietoa ympäristön tilasta.

Ympäristön tilaraportin laadinnan yhteydessä punnitaan nykyisten tarkkailujen ja seurantojen antamat tulokset ja osoitetaan tiedossa olevat aukot. Tietoa voidaan käyttää hyväksi ympäristön seurannan kehittämistyössä.

4. KOILLISEN PERÄMEREN TARKKAILUJEN JA SEURANTOJEN YHDISTÄMINEN JA KEHITTÄMINEN

Koillisen Perämeren tarkkailu hoidetaan 21 erillisen ohjelman puitteissa. Vastaavaa seurantaa ei tehdä Ruotsin puolella. Vuosina 1987-1990 toteutetussa Perämeriprojektissa todettiin nykyisen seurannan panos/hyöty-suhde varsin huonoksi. Projektin yhteydessä laadittiin seurannan kehittämisperiaatteet. Periaatteet esiteltiin Oulun vesistötutkimuspäivillä vuonna 1991 (Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 295).

Koillisen Perämeren seurantojen ja tarkkailujen kehittämisen tavoitteena on laatia alueelle yhteistarkkailuohjelma, jonka tuloksena on

- luotettava kuva veden laadun ajallisista vaihteluista
- luotettava kuva veden laadun alueellisesta jakautumasta
- hyvä aineisto mallisovelluksia ja seurantaa tukevaa ATK-pohjaista järjestelmää varten.

Edellämainittuja periaatteita sovelletaan vuonna 1992 käyttäen nykyisten ohjelmien puitteissa. Seurannoista laaditaan koillisen Perämeren yhteistarkkailuraportti, jossa yhdistetään tarkkailut ja viranomaisseurannat.

Vuonna 1993 optimoidaan seurantapisteverkko ja havaintotiheys. Vuosina 1994-1995 laaditaan kolmiulotteiseen malliin pohjautuva velvoitetarkkailua tukeva järjestelmä, jota voidaan käyttää yhteistarkkailun apuna ja tulosten havainnollistajana.

Vuonna 1996 pyritään siirtymään uuden ohjelman mukaiseen järjestelmään, jossa seurannat ja tarkkailut on yhdistetty yhteistarkkailuksi. Kehittämistyö toteutetaan yhteistyössä Oulun ja Lapin vesi- ja ympäristöpiirien sekä vesi- ja ympäristöhallituksen kanssa.

5. SISÄVESISTÖJEN JA YMPÄRISTÖN SEURANNAN KEHITTÄMINEN

Vuonna 1992 arvioidaan Iijoen vesistöalueen nykyisen tarkkailun tuloksellisuus, laaditaan uusi tarkkailuohjelma sekä kehitetään alustava ympäristön seurantajärjestelmä. Järjestelmä yhdistää tarkkailut ja viranomaisseurannan sekä laajentaa seurannan vesistä muuhun ympäristöön.

Vuosina 1993-1994 tehdään em. tarkastelu muille vesistöalueille. Tuloksia käytetään hyväksi ympäristön tilaraportissa. Työn perusteella laaditaan alustava seurantajärjestelmä, jonka pohjalta käynnistetään neuvottelut alue- ja paikallishallinnon viranomaisten, tutkimuslaitosten ja tarkkailuvelvollisten kanssa ohjelman edelleen kehittämiseksi ja käyttöönottamiseksi.

Vuosina 1994 - 1995 kehitetään veden laadun seurantaan tukeva malli tärkeimmille jokivesistöille. Pohjana käytetään vuosina 1991 - 1993 KTM:n energia ja ympäristö-projektissa kehitettävää mallia, joka erittelee pistekuormituksen ohella eri maankäyttömuotojen vaikutukset kokonaisella vesistöalueella.

Seurantajärjestelmän käyttöönotto aloitetaan vuosina 1996-1997. Vesistöjen ohella seuranta laajennetaan maaympäristön biotooppeihin, maaperään ja mahdollisesti ilman laatuun. Kehittämistyö tehdään Oulun vesi- ja ympäristöpiirin sekä vesi- ja ympäristöhallituksen välisenä yhteistyönä.

6. KOHTI EKOLOGISTA KOKONAISNÄKEMYSTÄ

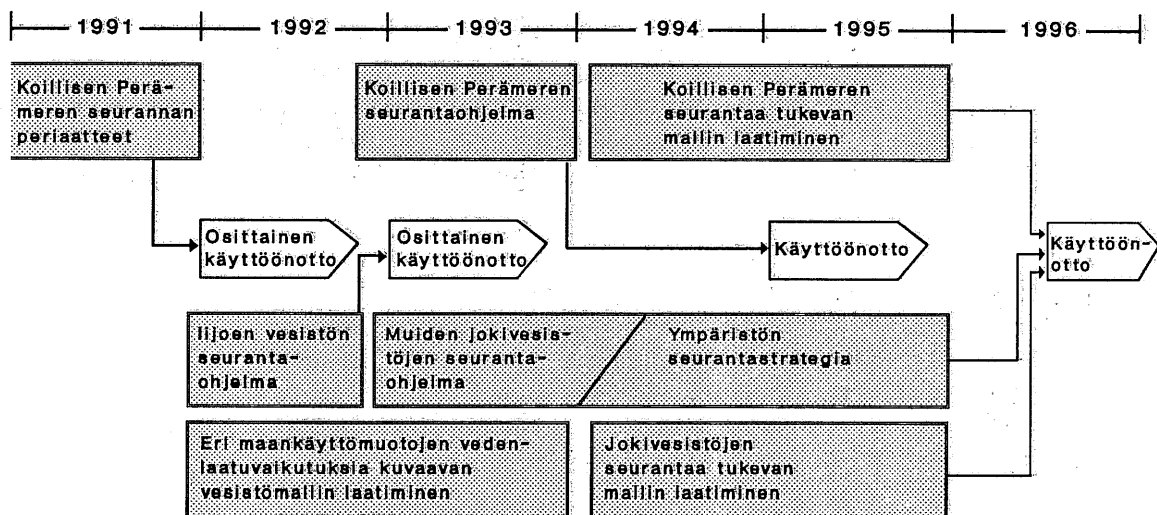
Ympäristötiedon hankinta on lohkoutunutta ja painottuu nykyisin vesiympäristöön. Sama tilanne on ollut myös muissa maissa. Vesi on koettu luonnon "vereksi", joka hyvin kuvaa myös muun ympäristön tilaa.

Nyt kaivataan entistä laajempaa tietoa ja parempia indikaattoreita ja hälytysjärjestelmiä, jotka kertovat ja varoittavat ympäristössä tapahtuvista muutoksista. Tämä johtaa ekologiseen kokonaisnäkemykseen pohjautuvaan seurantajärjestelmään.

Ekologiseen kokonaisnäkemykseen perustuva seuranta yhdistää luonnon peruselementit maan, veden ja ilman. Lisäksi se yhdistää myös näitä valvovat ja seuraavat ympäristöviranomaiset ja muut ympäristötietoa keräävät ja tarvitsevat tahot.

Puitteiden luominen kokonaisvaltaiselle seurannalle on valtiovallan tehtävä. Muutokset koskettavat niin monia tahoja, että niiden ohjelmointi, organisointi ja käyttöönotto voi kestää kauan. Tämän vuoksi tietoinen pyrkimys kohti kokonaisvaltaista seurantaan kannattaa ottaa aluehallinnon toimintatavoitteeksi. Samalla saadaan malliesimerkkejä valtakunnallista tavoitteenasettelua ja päätöksentekoa varten.

SEURANTOJEN KEHITTÄMINEN



YMPÄRISTÖN TILARAPORTTI



Kuva 1: Ympäristön seurannan kehittäminen ALUE-projektin yhteydessä vuosina 1991-1996.

Irina Bergström

YMPÄRISTÖN YHDENNETTY SEURANTA (YYS)

1 MIKSI YHDENNETTYÄ SEURANTAA?

1.1 EKOSYSTEEMISEURANTA JA SEKTORISEURANTA

Ympäristön tilaa seurataan Suomessa lukuisin erilaisin seurantahankkein. Nämä seurannat ovat ns. sektoriseurantoja, joissa seurataan yhden tai korkeintaan kahden ympäristön osa-alueen tilaa kerrallaan, riippuen seurantaan tekevän laitoksen omasta tutkimusalueesta. Myöskään useiden eri laitosten välistä seurantayhteistyötä ei Suomessa juurikaan ole eivätkä seurannat ole keskenään koordinoituja: useimmiten jokaisella laitoksella ja jopa jokaisella seurantaohjelmalla on omat tutkimusalueensa ja näytepisteensä. Alueellisen eriytyneisyyden lisäksi käytettyjä seurantamenetelmiä ei yleensä ole voitu yhtenäistää, mikä vaikeuttaa tulosten tulkintaa ja vertailua entisestään.

Seurantojen hajanaisuudesta ja sektoriluonteesta johtuu, että on kokonaisia ympäristön osia, jotka ovat jääneet vaille systemaattista pitkäaikaishavainnointia. Tällaisia ovat maassamme esimerkiksi metsien aluskasvillisuus, maaperäeläimet, maaperämikrobisto ja järvien kalasto taloudellisesti merkittäviä lajeja lukuunottamatta. Eri seurantojen sijainti eri alueilla taas on johtanut siihen, että ilmiöiden syy-seuraussuhteita on vaikea saada esiin. Lisäksi on ollut ongelmana "ennustaa" tärkeimmät mitattavat muuttujat, kun uusia arvaamattomia ympäristöuhkia sukeltaa esiin lähes vuosittain.

Nämä puitteet oli 1980-luvulla todettu useissa muissakin maissa. Niinpä Pohjoismaiden ministerineuvoston ympäristön tilaa ja seurantaa selvittävä työryhmä ehdotti jo 1980-luvun puolivälissä, että jäsenmaat käynnistäisivät uudentyyppisen ympäristön seurantaohjelman täydentämään sektoriseurantoja. Tässä ohjelmassa, jota nimitetään ympäristön yhdennetyn seurannan ohjelmaksi (engl. Integrated Monitoring Programme), on koetettu vapautua sektoriajattelusta ja nähdä luonto toiminnallisena kokonaisuutena, ekosysteeminä, jossa kaikki vaikuttaa kaikkeen, usein hyvinkin monimutkaisten syy-seurausketjujen kautta. Lisäksi ohjelmassa on kaikki seurannat ja niihin liittyvät tutkimukset keskitetty samalle, tarkasti rajatulle seuranta-alueelle, jonne tulevat ja josta lähtevät ainevirrat voidaan mitata. Tällöin alueiden välinen vaihtelu ei peitä ilmiöiden syy-seuraussuhteita, kuten usein on laita.

1.2 INTENSIIVISTÄ SEURANTAA TASA-AJASSA

Yhdennettyyn seurantaan kuuluu myös ajatus seurannan ajallisesti ja paikallisesta intensiivisyydestä. Seurattavista ekosysteemeistä tutkitaan mahdollisimman monta eri muuttujaa mahdollisimman usein, tietysti muuttujat ja näytteenottovälit järkevästi valiten. Näin menetellen on todennäköisempää tavoittaa nopeatkin muutokset kuin jos tehtäisiin vain joitakin mittauksia muutaman kerran vuodessa. Toisaalta tämä nostaa näytteenotto- ja analyysikustannuksia, eikä näin intensiivistä seurantaa voida toteuttaa kovin monilla seuranta-alueilla yhdessä maassa. Mutta jos voimme näin saada muuten tavoittamatonta tietoa luonnosta, se on kannattavaa.

Monet seurantaohjelmat kärsivät siitä, että tulokset saadaan käyttöön vasta vuosien kuluttua. Yhdennetyn seurannan ohjelmassa saadaan yleensä edellisen seurantavuoden tulokset käyttöön ja arvioitavaksi jo seuraavan vuoden alkupuolella. Tämä on edellyttänyt oman tietokannan luomista yhdennetylle seurannalle ja sen jatkuvaa päivitystä sekä tiheää tulosten ympäristöhallituksen Ympäristötietokeskus (YTK).

1.3 POHJOISMAISESTA YHTEISTYÖSTÄ ECE:N OHJELMAKSI

Ympäristön yhdennetyn seurannan ohjelman käynnistyttyä pohjoismaisena yhteistyönä siitä kiinnostuivat myös Euroopan monet muut maat sekä Kanada ja USA. Ohjelman avulla arveltiin saatavan tietoa mm. ilmaveinnäisten epäpuhtauksien vaikutuksesta luontoon. Vuonna 1989 YYS-ohjelma hyväksyttiin YK:n alaisen Euroopan talouskomission (ECE) kokeiluohjelmaksi. ECE:n ohjelmana YYS-ohjelma noudattaa samoja periaatteita ja muuttujaohjelmaa kuin pohjoismaisena hankkeenakin, joskin muut maat noudattavat yleensä suppeinta ohjelmavaihtoehtoa. Pohjoismaat ovat kehittäneet ohjelmaa edelleen, Suomi mm. on vastannut useiden biologisten seurantojen kehittämistä. Vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimus-yksikössä on kehitetty mm. kasvillisuusseurantoja ja ympäristöministeriön rahoituksella on kehitetty vesibiologista ja maamikrobiologista seurantaa.

Tällä hetkellä YYS-ohjelmaan osallistuu 18 maata. YTK toimii ohjelman kansainvälisenä tieto- ja arviointikeskuksena, jonka tietokantaan kaikki ECE:n jäsenmaat toimittavat yhdennetyn seurannan tietonsa. YTK julkaisee vuosittain ohjelmasta raportin (Annual Synoptic Report), jonka se on laatinut yhteistyössä eri maiden asiantuntijoiden kanssa.

1.4 KANSAINVÄLINEN ASiantuntija-ARVIO 1992

Kansainvälinen asiantuntijaryhmä arvioi YYS-ohjelman ECE:n toimeksiannosta viime vuoden lopussa. Ohjelmaa pidettiin hyvin järjestettynä ja varsinkin Ympäristötietokeskuksen osuutta ohjelman onnistumisessa pidettiin oleellisena. Ryhmä katsoi, että YYS-ohjelma täydentää merkittävästi ECE:n seurantaohjelmavalikoimaa, ollen ainoa ympäristömuutosten nopeutta ekosysteemissä kuvaava seurantaohjelma. Asiantuntijat suosittelivat, että ECE jatkaa ohjelmaa edelleen.

2 YYS - OHJELMA SUOMESSA

2.1 YYS-OHJELMAN ORGANISAATIO

Jokaisella maalla on ollut oma tapansa järjestää YYS-ohjelman koordinaatio ja rahoitus. Suomessa ohjelman käynnisti ympäristöministeriö, josta käsin ohjelmaa myös koordinoitiin viime vuoteen saakka. Vuodesta 1991 on koordinaatiovastuu ollut vesi- ja ympäristöhallituksella. Koordinaattorin lisäksi ohjelmaa valvoo, kehittää ja suunnittelee ympäristöministeriön asettama työryhmä, jossa on eri seurantaosapuolten edustajat. Ohjelman käytännön toteutuksesta vastaa osattai kokopäivätoimisesti noin kolmekymmentä tutkijaa ja teknistä henkilöä vesi- ja ympäristöpiireissä, eri asiantuntijalaitoksissa ja yliopistoissa. Käytännössä mukana on toistakymmentä seurantaa ja tutkimusta tekevää tahoa maassamme.

Seurannan rahoittajana on ollut pääosin ympäristöministeriö, mutta monet seurantaosapuolet ovat osallistuneet mm. analyysikustannuksiin ja raportointikuluihin. Pohjoismaiden ministerineuvostolta on saatu erillisrahoitusta esim. yhteispohjoismaisiin kehittämiskokouksiin.

2.2 SEURANTA-ALUEET

Suomessa on tällä hetkellä viisi yhdennetyn seurannan aluetta, joista neljällä on käynnissä perusohjelman mukainen seuranta. Nämä viisi aluetta ovat pohjoisesta etelään lukien Vuoskojärven seuranta-alue Utsjoella, Pesosjärven seuranta-alue Kuusamossa, Hietajärven alue Lieksassa, Kotisten alue Lammilla ja Älgön saarella sijaitseva alue Tammisaarella. Viime mainittu on perustettu viime vuonna ja sillä tehdään vasta peruskartoituksia. Vuoskojärven alueen lähellä sijaitsee Ilmatieteen laitoksen kansallinen ilmanlaatuasema (Kevon asema) ja Pesosjärven alueen lähellä Kuusamon EMEP-asema. Tvärminnessä on IL:n otsonimittausasema, joka siirretään aikanaan Älgöhön. Lopullinen seuranta-alueiden määrä Suomessa tulee olemaan ympäristöministeriön päätöksen mukaan kymmenen.

Suomen seuranta-alueet edustavat kullakin alueella mahdollisimman koskematonta luontoa, jossa ei ole paikallisia päästölähteitä. Ne ovat järvellisiä pieniä valuma-alueita, joilla metsää ei ole lannoitettu, käsitelty eikä hakattu useisiin kymmeneen vuosiin. Alueet on koetettu valita niin, että ne ovat ympäröivän seudun tyypillistä luontoa. Alueiden koskemattomuus on käytännössä turvattu siten, että ne on etsitty luonnon- tai kansallispuistoista tai muuten suojatuilta alueilta.

Kullakin seuranta-alueella on kenttämestari, joka huolehtii rutiininäytteenotoista ja näytteiden toimittamisesta tutkimuslaitoksiin ja laboratorioihin. Tämä säästää matkakustannuksia, kun alueet ovat hyvin syrjäisissä paikoissa. Lisäksi näytteiden laatu on tasainen ja hyvä, kun työpaikkakoulutetut näytteenottajat ovat aina samat.

2.3 SEURANTAOHJELMAN TOTEUTUS

Suomi noudattaa ECE:n ohjeiden mukaista YYS-perusohjelmaa seurannassaan. Siihen sisältyy alueen laskeumien, maaperän fysiikan ja kemian, hydrologian, veden laadun ja eliöstön seurantaa. Lisäksi Suomi on perusohjelman ulkopuolella kehittänyt YYS-alueillaan kasvillisuuden ja maamikrobiologista seurantaa, joka ei sisälly perusohjelmaan, sekä joitain muita kansallisesti kiinnostavia seurantoja, kuten linnuston ja vesibiologista seurantaa. ECE:n ohjelman mukainen seurannan menetelmäkäsikirja on koottu Ympäristötietokeskuksessa, ja sen mukaisia menetelmiä noudatetaan kaikissa osallistujamaissa. Vesibiologisista seuranta-menetelmistä Suomi on laatinut erillisen käsikirjan ympäristöministeriön toimeksiannosta. Kasvillisuusseurantojen järjestämisestä YYS-ohjelmassa saadaan ehdotus tämän vuoden aikana.

3 YHDENNETYN SEURANNAN KEHITTÄMINEN

Ympäristön yhdennetyn seurannan ohjelma on ollut ECE:n kokeiluohjelmana kolme vuotta. Asiantuntija-arvion mukaan sillä on paikkansa ECE:n seurantaohjelmien joukossa täydentämässä kapea-alaisempia, mutta omalla alallaan tehokkaita sektoriseurantoja. Tulevaisuudessa ohjelmaa tulisi laajentaa erityisesti biologisen seurannan suuntaan, koska tämä puoli on muissa laajoissa seurantaohjelmissa yleensä vähäinen. Asiantuntijaryhmän mukaan tulevaisuudessa kannattaa keskittyä enemmän myös mallien käyttöön alueilla tapahtuvien muutosten ennustamisessa. Erityisesti biologiset muuttujat huomioivia malleja kannattaisi käyttää.

Yhdennetyn ympäristön seurannan alueita kannattaisi perustaa myös raskaasti kuormitetuille alueille. Monipuolisina tiedontuottajina yhdennetyn seurannan alueet soveltuvat hyvin myös tutkimusalueiksi. Alueiden tutkimuskäyttöä kannattaisi edistää entisestään.

4 KIRJALLISUUTTA

Annual Synoptic Report 1990. Pilot Programme on Integrated Monitoring. - Environment Data Centre, EDC. National Board of Waters and the Environment, Helsinki 1990. Finland.

Annual Synoptic Report 1991. Pilot Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. - Environment Data Centre, EDC. National Board of Waters and the Environment, Helsinki 1991. Finland.

Field and Laboratory Manual, 1 1989. International Co-operative Programme on Integrated Monitoring. - Programme Centre EDC. National Board of Waters and the Environment, Finland.

Manual for Input to the ECE/IM Data Bank, Manual 2. 1989.
International Co-operative Programme on Integrated
Monitoring. - Programme Centre EDC. National Board of Waters
and the Environment, Finland.

Pekka Vuononvirta

ILMAN LAADUN SEURANTA

1 YLEISTÄ

Ympäristöministeriö on antanut kunnille sekä toiminnanharjoittajille tarkoitettut ohjeet ilman laadun seurannasta. Tavoitteena ohjeiden antamiselle on ollut yhdenmukaistaa seurannan suunnittelua, järjestämistä ja toteuttamista. Oleellista ohjeiden soveltamisessa on, että paikalliset ja alueelliset päästöt sekä säätekijät huomioidaan selvitys- ja tutkimusmenetelmiä valittaessa.

Ilmansuojelulaki velvoittaa kuntia valvomaan ja edistämään alueellaan ilmansuojelua. Toisaalta toiminnanharjoittajan tulee lain mukaan olla riittävästi perillä laitoksensa vaikutuksista ilman laatuun.

Käytännössä lain tulkinta on johtanut siihen, että yhteistyö ainakin Oulussa on toiminut niin kaupungin, lääninhallituksen kuin myös toiminnanharjoittajien kesken hyvin ja uskon, että ristiriidat muuallakin ovat olleet suhteellisen vähäiset. Kuntien ja yritysten yhteistyön voimistuminen näkyy parhaiten juuri yhtenäisseurannan kohdalla. Tästä on lukuisia esimerkkejä eri puolilta Suomea olemassa.

2 SEURANNAN SISÄLTÖ JA LAAJUUS

Ilman laadun seuranta suunniteltaessa, oleellista on seurannan laajuuden tarve.

Seuraavat tekijät, kuten päästöjen laatu, määrä, ajallinen vaihtelu, sijoittuminen, päästökorkeus jne. sekä taustapitoisuudet, luonnossa todetut ongelmat ja väestön altistuminen epäpuhtauksille vaikuttavat seurannan laajuuteen ja sisältöön.

Esimerkiksi Oulussa tiedostettiin ongelmat jo noin 30 vuotta sitten, paljon ennen ilmansuojelulain voimaantuloa ja seurantaan liittyvät toimenpiteet käynnistyivät jo 60-luvun lopulla. Vaikka selkeät, valtakunnalliset ohjeet ilman laadun seurannasta puuttuivatkin, käytännössä saatujen kokemusten myötä tietotaito lisääntyi ja tämänpäivän ilman laadun seuranta Oulussa täyttää ne vaatimukset, mikä kohtuudella voidaan kunnilta edellyttää.

Jatkossa kuntien talouden entisestään kiristyyessä ja ympäristönsuojelun voimavarojen rajoittuessa, tulee ilman laadun seuranta kaikilta osin optimoida. Siksi seurannassa tulee edetä vaiheittain esiselvityksestä perusselvitykseen ja edelleen tarkkailuun. Suurimmassa osassa Suomen kunnista esiselvitykset ja perusselvitykset ovat riittäviä. Esim. jatkuvatoimiseen tarkkailuun siirtyminen kertoo selkeiden ilmansuojeluongelmien olemassaolosta. Useimmiten Suomessa tällaisia paikkakuntia ovat runsasliikenteiset kaupungit tai suuria teollisuusyksiköitä sisältävät paikkakunnat.

3 ILMAN LAADUN SEURANTA OULUSSA

Oulussa ilmansuojeluongelmista keskustelu käynnistyi 60-luvun lopulla ja syynä tähän oli kasvillisuusvaurioiden ilmaantuminen kaupungin pohjoisosiin ja toisaalta kaupunkilaisia kiusaava sellutehtaiden haju. 70-luvun alussa tehtyjen esi- ja perusselvitysten selkeä sanoma oli ilman laadun jatkuvan tarkkailun aloittaminen. Ilmatieteen laitos konsultoi Oulussa v. 1975-77 ja kaupunki käynnisti oman jatkuvatoimimisen mittauksen v. 1979. Valtakunnallisestikin huomattava tutkimus oli kansanterveyslaitoksen 80-luvun puolivälissä suorittama "Oulun ilmansaasteiden terveysvaikutustutkimus".

Lääninhallituksen tekemien ilmansuojeluilmoituksia koskevien päätösten myötä yhteistyö ilman laadun seurannan osalta konkretisoitui Oulussa viisivuotis-suunnitelman sopimiseen kaupungin ja ilmaa pilaavien toiminnanharjoittajien kesken. Tällöin hankittiin neljä asemaa ja 10 mittalaitetta sisältävä verkosto. Sopimus koskee suorien mittausten lisäksi rinnan tehtävää bioindikaattoriseurantaa. Tällaisia Oulussa toteutettavia projekteja ovat olleet neulasten rikkipitoisuusseuranta, jäkäläkartoitus sekä kuuluvana vuonna käynnistytävä sammalten raskasmetallipitoisuusseuranta.

4 P O H D I N T A

Ilman laadun seurantaa suorittavan tulee huomioida seuraavia seikkoja:

- onko seuranta oikeassa mittasuhteessa
- mikä on seurannan tarkoitus ja tavoite
- ovatko menetelmät sellaisia, että ne kestävät "kritiikin"
- onko tulosten laadunvarmennus huomioitu
- onko tulokset esitetty oikeassa muodossa (vrt. ohjeartikkelit)
- onko henkilökunnan ammattitaito ja laitteiston kunto "riittävä"
- miten suorat mittaukset "peilaavat" bioindikaattoriseurannan kanssa
- onko tuloksista tiedotettu säännöllisesti toiminnanharjoittajille, muille yhteistyötahoille (muut viranomaiset, kuntasuunnittelu jne) sekä ennenkaikkea kuntalaisille

Aira Kokko

TERRESTRISEN KASVILLISUUDEN SEURANNAN KEHITTÄMINEN

1 JOHDANTO

Kasvillisuuden osalta ei Suomessa juuri ole käynnistetty laajoja, pitkäaikaisia seurantahankkeita ennen viime vuosikymmentä (Environment Data Centre 1990). Poikkeuksen tekee mm. vuosisadan alkupuolella alkanut Metsäntutkimuslaitoksen valtakunnan metsien inventointi (VMI), joka kuitenkin on lähtenyt perinteisesti metsä- ja puutalouden tarpeista. Biologista seurantaa on senkin piirissä sittemmin kehitetty, erityisesti 1980-luvulla ILME-projektin yhteydessä (Reinikainen ja Nousiainen 1985). Metsäntutkimuslaitoksen johtamaan metsien terveydentilan tutkimusohjelmaan liittyen metsien tilan seurantajärjestelmää pyritään edelleen kehittämään (Mälkönen 1991).

Maaympäristön seurannan järjestämiseen ja sen myötä kasvillisuuden käyttöön ympäristön muutosten ilmentäjänä on alettu kiinnittää yhä enenevässä määrin huomiota. Viime vuosikymmenellä käynnistyneitä hankkeita ovat mm. ympäristöministeriön johtamat uhanalaisten lajien seuranta ja ympäristön yhdennetty seuranta, joissa molemmissa on mukana useita yhteistyötahoja. Esimerkiksi yliopistoilla ja myös joillain kunnilla on omia, lähinnä paikallisia seurantahankkeitaan. Nytemmin ollaan käynnistämässä esim. arktisen luonnon seurantaa (ITEX-projekti) ja fenologista seurantaa (SILMU-projekti). Fenologista aineistoa on koottu jo vuosisadan alkupuolella Suomen Tiedeseuran toimesta, mutta sittemmin seuranta keskeytyi. Fenologiseen seurantaan liittyvää menetelmäkehittelyä on tehty mm. Oulun yliopistossa (Havas ym. 1992).

Maaekosysteemien moninaisuus on vaikeuttanut laajalti käyttökelpoisten seurantamenetelmien kehittelyä. Eniten kokemusta on jäkälien käytöllä ympäristön tilan ilmentäjänä ja tähän on kehitetty myös vakiintuneita menetelmiä (esim. Suomen Standardisoimisliitto 1991). Ehkä vähiten on kokemusta aluskasvillisuuden seurannoista. Ympäristöseurantoihin liittyvän tutkimuksen ja menetelmien kehittämisen tarve on hyvin suuri.

2 KASVILLISUUSSEURANTOJEN MERKITYKSESTÄ

Kasvillisuus on oleellinen osa ekosysteemiä tuottajana, ja niinpä siitä saatava tieto on tärkeää ekosysteemin toiminnan ymmärtämiseksi. Se vaikuttaa suoraan tai välillisesti muiden eliöiden elämään ja siksi muutokset kasvillisuudessa heijastuvat koko ekosysteemin vuorovaikutussuhteisiin. Kasvilli-

suudella on tärkeä merkitys ekosysteemiin tulevien aineiden, kuten veden, ravinteiden ja myös saasteiden ainekierroissa, osallistuuhan se aineiden sitomiseen, varastointiin ja kuljetukseen (Johansson 1990, Ratsep 1991). Kasvillisuuden laatu ja rakenne (kuten lajikoostumus, tiheys, korkeus, peittävyys ym.) vaikuttavat ratkaisevasti esim. valuma-alueelle tulevan kuiva- ja märkälaskeuman määrään ja laatuun. Niinpä jo pelkästään valuma-alueen eri kasviyhdykskuntien sijainnin ja määrän kartoittaminen on tärkeää biogeokemiallisten kiertojen ymmärtämiseksi. Välillisesti kasvillisuus vaikuttaa mm. muuttamalla kasvuympäristönsä maaperän fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia.

Kasvillisuutta voidaan hyödyntää ympäristön tilan ilmentäjänä monipuolisesti. Esimerkiksi saasteiden vaikutukset voidaan havaita solutasolla biokemiallisina ja fysiologisina muutoksina ja solurakenteiden tuhoutumisena jo ennen kuin ulkoisia vaurio-oireita on havaittavissa. Muutokset kasvien elintoiminnoissa (esim. yhteyttäminen, hengitys, lisääntymistoiminnot) ja rakenteissa heijastuvat ennen pitkää kasvien elinvoimaisuuteen, kasvuun ja lisääntymiseen. Muutokset heijastuvat edelleen kasvipopulaatioihin ja kokonaisiin kasviyhdykskuntiin. Seuranta voidaankin tehdä yhtälailla yksilö-, laji-, populaatio- kuin kasviyhdykskuntatasollakin.

Kasvillisuuden seurannan merkitys muiden seurantojen ohella korostuu edelleen pyrittäessä säilyttämään luonnon monimuotoisuutta. Tässä mielessä seurantojen kehittäminen on keskeistä vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksikön johdolla käynnistytvässä laajassa luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmassa (LUMO). Kasvavaa tarvetta pysyville seurannoille on myös esim. perustetuilla ja perustettavilla suojelualueilla ja uhanalaisten lajien kasvupaikoilla, jotta voitaisiin arvioida suojelun ja joissakin tapauksissa myös hoitotoimien onnistumista.

Ympäristön tilan muutosten havainnointi vaatii järjestelmällistä, pitkäaikaista seurantaa. Yleensä muutokset, varsinkin suhteellisen vakaisissa maaperäoloissa elävillä putkilokasveilla ovat hitaita. Poikkeuksen muodostavat luonnollisesti äkilliset ympäristökatastrofit. Muutokset näkyvät ensimmäisenä lajeilla, jotka ovat suoraan riippuvaisia ilmasta tulevasta aineista (esim. epifyyttijäkälät ja levät). Ympäristön tilan seurannassa pysyvänä ongelmana on, kuinka erottaa esim. luonnon omasta syklisyydestä tai luontaisesta sukkessiosta aiheutuva vaihtelu ihmisen toimien aiheuttamista muutoksista. Tietoa saadaan vain pitkäaikaisten seurantojen avulla.

Kuten muillakin seurannoilla, myös kasvillisuuden seurannalla tulee voida tuottaa yhteiskunnan ja hallinnon tarvitsemää tietoa, jolla pystytään arvioimaan ympäristön tilan ja luonnon monimuotoisuuden muutoksia sekä seuraamaan ympäristöön kohdistuvien toimien vaikutuksia niihin. Tämä edellyttää kattavan ja toimivan kasvillisuuden seurantajärjestelmän luomista. Kasvillisuuden seurantaa tulisi voida täydentää niillä osa-alueilla, jotka ovat toistaiseksi jääneet vähälle huomiolle. Myös seurannassa satujen tietojen tallennusta ja raportointia tulisi edelleen kehittää.

3 E S I M E R K K E J Ä S E U R A N T A O H J E L M I S T A

Tässä yhteydessä kerron niistä seurantahankkeista, jotka ovat käynnistyneet tai käynnistymässä vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksikössä. Yksikkö on keskittynyt maaympäristön, erityisesti kasvillisuuden seurannan kehittämiseen, koska vesiympäristön seurantoja on jo perinteisesti vesi- ja ympäristöhallinnon piirissä tehty.

3.1 YMPÄRISTÖN YHDENNETTY SEURANTA (YYS)

Ympäristön yhdennetyn seurannan ohjelma on esitelty jo toisaalla tässä julkaisussa (Bergström: Ympäristön yhdennetty seuranta). Kasvillisuuden osaohjelmissa tavoitteena on seurata kaukokulkeumien ja ihmisen aiheuttamien ilmastomuutosten aikaansaamia lyhyt- ja pitkäaikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen muutoin mahdollisimman häiriöttömillä valuma-alueilla (Environment Data Centre 1989). Pyrkimyksenä on myös mm. löytää pitkäaikaiseen seurantaan soveltuvia bioindikaattoreita sekä kehittää seurantamenetelmiä. Kasvillisuusseurannat tuottavat tietoa, jota muut osaohjelmat ja koko ohjelma voivat hyödyntää tulosten tulkinnessa (esim. taustamuuttujina) ja ainetasemallien kehittämisessä.

Ympäristön yhdennetyn seurannan kokeiluvaiheessa kasvillisuuden seurantaohjelman ja menetelmien kehittämistä on tehty rinnan maastotöiden aloittamisen kanssa. Ensimmäisiä seurantoja käynnistettäessä Kotisten alueella 1987 ei ollut olemassa yksityiskohtaisia ohjeita siitä, kuinka seurantaa tulisi kansainvälisesti yhtenevästi toteuttaa. Sittemmin kansainvälisessä manuaalissa (Environment Data Centre 1989) annetut ohjeet perustuvat paljolti Ruotsin PMK-projektiin (Bråkenhielm 1989). Kehittämistyötä on tehty myöhemminkin erityisesti pohjoismaisella tasolla mm. vuosittain järjestetyissä kokouksissa (Airaksinen 1989, Biology group 1990, Johansson 1990, Kokko 1990, Bråkenhielm & Mäkelä 1991). Niissä on pohdittu pitkäaikaisiin seurantoihin liittyviä ongelmia, mm. seurantaan soveltuvia menetelmiä ja sitä, missä määrin samankaltaisia menetelmiä on mahdollista käyttää eri maissa ja eri olosuhteissa. Tänä vuonna on ilmestymässä myös käsikirjaehdotus kasvillisuuden seurannan järjestämisestä Suomen YYS-alueilla (Tuominen 1992).

Kasvillisuuden seurantaohjelma YYS:ssa voidaan jakaa kahteen osaan, ns. eksteniiv- ja intensiivitasen seurantaan. Eksteniiviseurannat koskevat koko valuma-aluetta. Niissä pyritään selvittämään valuma-alueen eri kasvillisuustyyppien sijoittuminen ja pinta-ala sekä rakenne koko valuma-alueella keskimäärin. Siihen liittyy koko valuma-alueen kasvillisuus-, puusto- ja lajistokartoitus sekä seuranta valuma-alueelle systemaattisesti perustetuilla pysyvillä koealoilla (ensimmäiset perustetaan tulevana kesänä). Tietoa kootaan ympäristöoloista, puustosta, aluskasvillisuudesta, jossain määrin myös epifyyteistä ja maaperästä.

Intensiiviseurannassa pyritään selvittämään edellistä tarkemmin ja useammin toistettavilla mittauksilla tarkasteltavien muuttujien vaihtelua ja muuttujien välisiä vuorovai-
kutussuhteita yhdessä kasvuympäristössä. Tämä tapahtuu

muutamalle vallitsevalle kasvillisuustyypille perustetuilla koealoilla. Intensiivitason aluskasvillisuusseurannat on koordinoitu luonnonsuojelututkimusyksikössä vuodesta 1990 lähtien ja toteutettu käytännössä eri yliopistojen toimesta. Intensiivisestä puustoseurannasta (ja maaperäseurannasta) vastaa Metsäntutkimuslaitos. Se huolehtii myös mm. em. alojen välittömässä läheisyydessä tehtävistä puuston kunnon, neulasten kemian sekä karikkeen määrän ja kemian seurannoista. Luonnonsuojelututkimusyksikön koordinoimina valuma-alueilla seurataan myös runkoepifyyttien runsautta ja kuntoa, pikkukuusten oksien leväpeitettä (aloitettu vasta yhdellä alueella) sekä sammalten raskasmetallipitoisuutta.

Ohjelman alkuvaihe on jo osoittanut, miten paljon tutkimuksen ja menetelmien kehittämisen tarvetta kasvillisuusseurantoihin liittyy. Tulevaisuudessa YYS-alueilla voisi kehittää esim. lajien fenologian ja fertiliteetin seurantaa sekä puuston ja aluskasvillisuuden kemiallista (ravinteet, raskasmetallit), biokemiallista ja ekofysiologista seurantaa. Tulevaisuudessa tulisi keskittyä myös entistä enemmän tulosten analysoinnin kehittämiseen (esim. tulosten tulkinassa käytettävät indeksit).

3.2 UHANALAISTEN KASVIEN SEURANTA

Luonnonsuojelulaki velvoittaa viranomaisia seuraamaan uhanalaisten lajien kannan kehitystä ja ryhtymään tarvittaviin toimiin häviämistävaarassa olevien lajien suojelemiseksi. Uhanalaisten kasvien seurantaan sisältyy niiden runsauden, levinneisyyden ja usein myös lisääntymisen rekisteröinti tietyin aikaväleihin (Rassi ym. 1986, Rassi ym. 1992). Lajien seurantaan liittyy lisäksi yleensä niiden elinympäristöissä tapahtuvien muutosten seuranta. Seurannan tuloksia tarvitaan lajien uhanalaisuuden ja suojelutarpeen arvioinnissa sekä lajikohtaisten suojelusuunnitelmien laadinnassa. Seurannalla on tärkeä merkitys myös lajeja koskevan tutkimuksen suunnittelussa, suojelun ja hoidon järjestämisessä sekä toteutettujen suojelu- ja hoitotoimien vaikutusten arvioinnissa.

Työtä on ohjannut ympäristöministeriön asettama uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunta. Toimikunnan apuna on toiminut useita eliöryhmäkohtaisia työryhmiä. Käytännön työhön osallistuvat myös mm. luonnonsuojelujärjestöt, tutkimuslaitokset, yliopistot, luonnontieteelliset museot sekä lukuisat luonnonharrastajat.

Toimikunnan työn päätyttyä 31.3.1991 uhanalaisten lajien seurannan koordinointi on siirtynyt VYH:n luonnonsuojelututkimusyksikön tehtäväksi. Pyrkimyksenä on, että seurantatoimikuntaa avustaneet työryhmät jatkaisivat toimintaansa asiantuntijaeliminä, jotka seuraavat omien eliöryhmiensä lajiston tilaa. Luonnonsuojelututkimusyksikkö ylläpitää yhteyksiä esim. eri kasviryhmien asiantuntijoihin, kokoaa uutta tietoa ko. ryhmien uhanalaisista lajeista ja laatii lajikohtaisia suojelusuunnitelmia.

Suuren tietomäärän käsittelymiseksi ja tiedon saannin parantamiseksi VYH:n Ympäristötietokeskuksessa on valmisteltu uhanalaisten eliöiden tietojärjestelmää, UHEX-rekisteriä.

Se on osa Ympäristötietokeskuksen ylläpitämää ympäristötietojärjestelmää. Uhanalaisten eliöiden tietojärjestelmä on tarkoitettu ensisijaisesti uhanalaisten lajien suojelusta ja hoidosta vastaavien sekä maankäyttöä suunnittelevien viranomaisten apuvälineeksi, mutta se voi palvella myös luonnontutkijoita ja -harrastajia. UHEX-rekisteristä on valmisteilla versio, jonka avulla esim. lääninhallitukset tai vesi- ja ympäristöpiirit voivat itse tallentaa tietoja sekä saada käyttöönsä omaa aluettaan koskevat tiedot uhanalaisista lajeista.

3.3 LEHTOJENSUOJELUKOhteiden SEURANTA

Tänä vuonna alkaneen uuden hankkeen tavoitteena on käynnistää erityyppisten lehtojen hoitokokeiluja ja niihin liittyvää seurantatutkimusta sekä kehittää hoitosuunnitelmien laadintaa, hoitomenetelmiä sekä hoidon organisointia. Suojelutavoitteen toteutuminen ja hoitotulosten arviointi sekä suojelu- ja hoitotavoitteiden tarkistaminen jatkossa edellyttävät tutkimusta ja seurantaa. Lähtökohtana on lehtojensuojelutyöryhmän mietintö (Alapassi & Alanen 1988) ja sen pohjaksi tehty selvitystyö. Hanketta ja siihen liittyviä hoitokokeiluja ja seurantaa kehittää ja koordinoi luonnonsuojelututkimusyksikkö. Hankkeeseen osallistuu VYH:n lisäksi mm. ympäristöministeriö, WWF, metsähallitus ja Metsäntutkimuslaitos.

Tutkimus käynnistetään kokoamalla yhteen olemassaoleva tieto lehtojen hoidosta Suomessa ja naapurimaissa. Tämän pohjalta suunnitellaan tutkimusverkosto, johon valitaan hoitoseuranan kohteiksi riittävä määrä eri lehtokasvillisuustyyppisiä edustavia alueita kultakin lehtokasvillisuusvyöhykkeeltä (Alapassi & Alanen 1988). Verkkoon sisällytetään jo käynnistetyt kokeilualueet ja sitä täydennetään kattamaan systemaattisesti koko maa, painottuen kuitenkin lehtojen hoidon ongelma-alueisiin, kuten Lounais-Suomeen. Mahdollisimman monelle alueelle pyritään perustamaan pysyviä seurantaloloja (Alapassi & Alanen 1988). Hoitotulosten arviointia sekä lehtokasvillisuuden kehityksen seuraamista varten osa lehdoista jätetään kehittymään luonnontilassa.

Hoitotoimia tarvitsevat erityisesti eteläiset lehdot, joita uhkaa kuusettuminen. Ihmistoiminta on luontaistalouden aikana monin paikoin suosinut eteläisiä lehtokasveja ja pitänyt kuusen poissa lehdoista. Siten lehdot ovat pysyneet lehtipuuvaltaisina ja valoisina, lajistoltaan rikkaina. Luontaistalouden päätyttyä ilmastollisella äärirajallaan olevat eteläiset lehtokasvit eivät pärjää kilpailussa kuusen kanssa. Koska pohjoiset lehdot ovat tyypillisesti enimmäkseen kuusivaltaisia sekametsiä, ei luontainen sukkessio muuta niiden luonnetta ja hoitoa ei yleensä tarvita. Poikkeuksen tekevät lähinnä kaskitalouden vaikutuksesta aiemmin lehtipuuvaltaisina pysyneet ja nykyään kuusettuvat lehdot, joita esiintyy lähinnä Kainuun vaarajakson alueella.

3.4 PERINNEYMPÄRISTÖN SEURANTA

Vuoden alusta käynnistyneeseen perinneympäristöprojektiin liittyy myös kasvillisuuden seuranta. Perinneympäristöillä tarkoitetaan maaseudun perinteisten, jopa vuosisatoja jatkuneiden maankäyttötapojen, erityisesti niiton, laidunnuksen, lehdestyksen ja kaskitalouden muovaamia eliöyhteisöjä. Tyypillisiä perinnebiotooppeja ovat erilaiset niityt, kedot, ahot, hakamaat, metsälaitumet, lehdesniityt ja kaskimetsät. Lähes vuosisadan maassamme jatkunut, sotien jälkeen kiihtynyt maataloustoiminnan nopea kehitys on johtanut perinnekasvillisuutta ylläpitäneiden maankäyttömuotojen vähittäiseen loppumiseen. Lannoitteet, rikkakasvihävitteet ja muut myrkyt ovat edelleen nopeuttaneet perinnebiotooppien muuttumista.

Projektin tavoitteena on selvittää perinnebiotooppien esiintymisen laajuus, tila, suojeluarvot sekä suojelun tavoitteet maassamme. Tämä edellyttää mm. perinnebiotooppien ja niiden kasvillisuuden luokittelun kehittämistä sekä laajaa, yhtenäisin menetelmien toteutettua inventointia. Hankkeen yhteydessä käynnistetään myös hoitokokeiluja ja niihin liittyvää seuranta erityyppisillä kokeilualueilla.

Hankkeen pääkoordinaattorina toimii VYH:n luonnosuojelututkimusyksikkö, jonka tehtävänä on valtakunnallisen koordinoinnin sekä luokittelun ja inventointiohjeiden laadinnan lisäksi toteuttaa inventoinnit ja käynnistää hoitokokeilut ja niiden seuranta Etelä-Suomessa. Projektilla on myös kaksi alueellista keskusta: Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri (hoitokokeilut ja seuranta Mikkelin, Kuopion ja Pohjois-Karjalan läänissä sekä Etelä-Karjalan seutukaavaliiton alueella) ja Oulun vesi- ja ympäristöpiiri (Vaasan, Oulun ja Lapin lääni). Yhteistyötahoja ovat mm. ympäristöministeriö, lääninhallitukset, seutukaavaliitot ja eri yliopistot.

K I R J A L L I S U U S

- Airaksinen, O. (toim.) 1989: Methods of vegetation monitoring in ECE-Integrated Monitoring - Report from the Nordic workshop at Lammi Biological Station, Lammi, Finland, June 13-14, 1989. 12 s.
- Alapassi, M. & Alanen, A. 1988: Lehtojensuojelutyöryhmän mietintö. - Komiteamietintö 1988:16. Ympäristöministeriö. Helsinki 279 s.
- Biology group (IM-BG) 1990: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution: ICP Integrated Monitoring. - Report of meeting in Uppsala Nov. 5-7, 1990. 9 s.
- Bråkenhielm, S. 1989: Fältinstruktion för observatörer inom PMK-vegetation. - Statens Naturvårdsverk. Uppsala. 68 s.
- Bråkenhielm, S. & Mäkelä, K. (toim.) 1991: Nordic workshop on vegetation monitoring at Berg, Sweden, May 13-16, 1991. - Workshop report. 6 s.

- Environment Data Centre 1989: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. International Co-operative Programme on Integrated Monitoring. Field and Laboratory Manual. - National Board of Waters and Environment. Helsinki. 127 s.
- Environment Data Centre 1990: Environmental Monitoring Programmes in Finland. - National Board of Waters and Environment. Helsinki. 151 s.
- Havas, P., Heikkilä, K., Laine, K., Lähdesmäki, P., Pakonen, T., Saari, E. & Tolvanen, A. 1992: Ympäristöemme muutospaineet ja kasvimaailma. - Käsikirjoitus. Oulun yliopisto. Kasvitieteen laitos. Julkaistavana.
- Johansson, K. (toim.) 1990. Workshop on Integrated Monitoring. WIM III. - Workshop Report. Hinda 28-30 May 1990. Sweden. National Swedish Environmental Protection Board Report 3866. 22 s.
- Kokko, A. (toim.) 1990: Nordic workshop on vegetation monitoring in ECE-Integrated Monitoring Programme. Oulanka Biological Station. Kuusamo, Finland, May 21-22. - Workshop Report. 17 s.
- Mätkönen, E. 1991: Metsien terveydentilan tutkimusohjelma. - Esitelmä. Metsäbiologisen tutkimusyhteistyön kehittäminen Suomessa -seminaari. Vantaa 3.12.1991.
- Rassi, P., Alanen, A., Kemppainen, E., Vickholm, M. & Väisänen, R. 1986: Uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunnan mietintö. I Yleinen osa, II Suomen uhanalaiset eläimet, III Suomen uhanalaiset kasvit. - Komiteanmietintö 1985:43. Ympäristöministeriö. Helsinki. 111, 466 ja 431 s.
- Rassi, P., Kaipainen, H., Mannerkoski, I. & Ståhl, G. 1992: Uhanalaisten eläinten ja kasvien seuranta-toimikunnan mietintö. - Komiteanmietintö 1991:30. Ympäristöministeriö. Helsinki. 328 s.
- Ratsep, R. 1991: Review of Biological Variables Used for Long-Term Monitoring. - Preliminary report prepared for the Working Group for Environmental Monitoring in the Nordic Countries. Lund. Sweden. 47 s.
- Reinikainen, A. & Nousiainen, H. (toim.) 1985: Biologien työohjeet VMI 8:n pysyviä koelohja varten. - Metsäntutkimuslaitos. Suontutkimusosasto. 42 s.
- Suomen Standardisoimisliitto 1990: Ilmansuojelu. Bioindikaatio. Jäkeläkartoitus. - Standardi SFS 5670. Helsinki.
- Tuominen, S. 1992: Proposals to improve vegetation monitoring within the UN-ECE Integrated Monitoring Programme on Air Pollution Effects on Ecosystems. Summary. - Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution Fourth Meeting of the Programme Task Force on Integrated Monitoring, Helsinki, Finland, January 21st-23rd, 1992.

Risto Kuittinen

SATELLIITTI- JA ILMAKUVAUKSEN MAHDOLLISUUDET YMPÄRISTÖN INVENTOINNISSA JA SEURANNASSA

1 K A U K O K A R T O I T U K S E S T A

1.1 LENTOKONEESTA JA SATELLIITISTA TEHTÄVIEN MITTAUSTEN LUONTEESTA

Ilmasta ja avaruudesta tehtävät mittaukset ja kuvaukset tarjoavat monipuolisia mahdollisuuksia havaintojen keruuseen. Tämä on keskeinen syy siihen, että ylipäättään on ryhdytty käyttämään satelliitteja ja lentokoneita tiedon keruuseen. Ympäristötutkimusten kannalta näin kerätyn aineiston tärkeitä ominaisuuksia ovat:

- laaja alueellinen kattavuus
- tarvittaessa nopea uudelleenhankeinta
- alueellinen edustavuus.

Lentokoneita voidaan käyttää paremmin alueilla, jotka saadaan kuvatuiksi muutamassa tunnissa tai joilta on mahdollista kerätä tietoa useampana päivänä. Satelliitit puolestaan soveltuvat tehtäviin, joissa nopeasti ja toistuvasti halutaan kuvata suuria alueita tai alueita, joilla lentotoiminta ei ole mahdollista.

1.2 KAUKOKARTOITUS MITTAUSMENETELMÄNÄ

Kaukokartoitus on epäsuora mittausmenetelmä, jossa rekisteröidään kohteesta tulevan sähkömagneettisen säteilyn ominaisuuksia. Määritelmä sisältää myös mittaustulosten (kuvien) analysoinnin ja sen tulosten esittämisen. Kaukokartoituksen avulla voidaan selvittää kohteen ominaisuuksia ja niissä tapahtuneita muutoksia. Kaukokartoitus tarvitsee tuekseen yleensä aina kenttämittauksia, joiden perusteella kehitetään tulkintamenetelmiä ja seurataan tulkittujen tietojen tarkkuutta. Tiedonhankintamenetelmänä kaukokartoitus toimii seuraavasti:

- 1) Kehitetään tulkintamenetelmä kenttämittausten ja mallien avulla.
- 2) Arvioidaan menetelmän tarkkuus ja käyttökelpoisuus erilaisissa oloissa.
- 3) Käytetään menetelmää ja mahdollisten rinnakkaismittausten avulla varmistetaan tulosten tarkkuus.
- 4) Yhdistetään tiedot muihin kohteesta oleviin tietoihin. Kaukokartoituksen avulla voidaan mitata vain kohteen pinnan ominaisuuksia, joten syvemmällä kohteessa olevia ilmiöitä voidaan havaita hyvin epäsuorasti. Lisäksi on muistettava,

että vaikka kaukokartoituksen avulla ei jotain tietoa saataisi suoraan mitatuksi, saattavat kaukokartoituksen avulla hankitut tiedot olla ilmiön tulkinnan kannalta hyvin merkityksellisiä.

1.3 MITTAUSTULOKSET

Kaukokartoituksen avulla saadaan kuvan muodossa olevaa tietoa tai linjoittain rekisteröityä tietoa. Tietojen keskeisiä ominaisuuksia ovat alueellinen-, radiometrinen- ja spektrinen erotuskyky. Lisäksi eri aikoina otetuista kuvista on mahdollista tulkita ilmiöitä, jotka eivät ilmene yhden ajankohdan kuvista. Taulukossa 1 on esitetty muutamien kaukokartoitusaineistojen ominaisuuksia.

Taulukko 1. Kaukokartoitusaineistojen ominaisuuksien keskimääräisiä arvoja

	Erotuskyky			Kuvauksen toistuvuus
	Alue	Radio	Spektri	
Sääsatelliittikuvat 2 - 20 km		10-15%	50 nm	4/vrk
Luonnonvarasatel- liittien kuvat	20 - 150 m	10-15%	20 nm	4/kk
Ilmakuvat	1- 10 m	15- 20%	100 nm	tarvittaessa
Ilmavideokuvat	1- 5 m	15- 20%	100 nm	tarvittaessa

Kuten taulukosta havaitaan, tiedon laatu asettaa suuria eroja aineistojen käyttömahdollisuuksille. Radiometrinen erotuskyky sisältää kaikki tiedon laatuun vaikuttavat tekijät (ilmakehä, ilmaisin ja kalibrointi).

Satelliittikuvien hankintakustannukset loppukäyttäjälle ovat vain murto-osa ilmakuvausten kustannuksista. Seuraavat keskimääräiset arvot valaisevat tilannetta, taulukko 2.

Taulukko 2. Kaukokartoitusaineiston keskimääräiset hankintakustannukset, saanti ja alueellinen erotuskyky.

	Hinta	Nopeus	Alueellinen erotuskyky	
Sääsatelliittikuvat	0,5p/km ²	1 h-5 vrk	<10km	
Luonnonvarasatel- liittien kuvat	1,0 mk/km ²	2 vko-1 vuosi	<80m	
Ilmakuvat		1 vrk-2 kk	<10m	
Ilmavideokuvat		2 h - 1 kk	<10m	

Nopeus tarkoittaa käytännön olosuhteissa tapahtuvaa aineiston saantia. Pilvisyys on pääasiallinen syy hitaaseen tiedon saantiin, koska pilvet usein estävät kuvaukset.

Ilmakuvausten ja ilmapideokuvausten hinnat vaihtelevat suuresti kuvausmittakaavasta, kuvattavan alueen sijainnista ja pinta-alasta riippuen.

2 K A U K O K A R T O I T U S T I E D O N K Ä Y T T Ö M A H - D O L L I S U U D E T

2.1 YLEISTÄ

Kaukokartoitusta voidaan käyttää ympäristön nykytilan kartoittamiseen ja ympäristössä tapahtuvien muutosten selvittämiseen. Jos muutoksia halutaan seurata, tarvitaan eri ajankohtina tehtyjä mittauksia. Eräät muutoksista saattavat olla niin selkeitä, ettei tulkintaongelmia synny, mutta monasti muutokset vaikuttavat niin vähän kohteen lähettämään säteilyyn, ettei mittausten radiometrisen tarkkuuden vuoksi voida muutosta havaita. Lisäksi on todettava, että erilaisissa olosuhteissa voivat muutoksen havaitsemismahdollisuudet olla erilaiset. Sen sijaan mittausten alueellinen erotuskyky ei ole yleensä ongelmallinen, sillä mittaustapaa voidaan muuttaa tarkemman tuloksen saavuttamiseksi.

Käytettävän aineiston alueellisen erotuskyvyn tulee olla oikeassa suhteessa tutkittavan alueen suuruuteen.

Sääsatelliittikuvat soveltuvat parhaiten yli 100000 km² alueisiin, luonnonvarasatelliittien kuvat yli 100 km², mutta alle 200000 km² alueisiin ja ilmakuvat yli 1 km², mutta alle 10000 km² aluesiin.

2.2 MAANKÄYTTÖ JA KASVILLISUUS

Maankäyttö ja kasvillisuus muuttuvat jatkuvasti, joko ihmisen tai luonnon itsensä toimesta. Seuraavassa luettelossa on asioita, joita kaukokartoitustekniikalla voidaan havaita:

Kohde	Aineisto	
	Satelliitti	Lentokone

Peltoalueet		
- käyttötapa ja viljelyskasvit	x	xx
- metsitys	-	x
Metsäalueet		
- ojitus	-	xx
- avohakut	xx	xx
- puulajisuhteet	xx	xx
- metsätuhot	x	x
- puuston määrä	xx	xx
Asutus ja teollisuus	x	xx
Tiestö	x	xx

xx voidaan havaita hyvin

- x voidaan havaita kohtalaisesti
- ei voida havaita.

2.3 VESISTÖT JA VESIVARAT

Vesistöjen pinta-alassa tapahtuu tulvia lukuunottamatta yleensä vähäisiä muutoksia. Sen sijaan veden ominaisuudet ja veden liikkeisiin vaikuttavat tekijät saattavat muuttua suuresti. Seuraavassa luettelossa on eräitä havaittavissa olevia ilmiöitä.

Kohde	Aineisto	
	Satelliitti	Lentokone
Veden virtaukset	x	x
Veden ominaisuudet		
- pintalämpötila	xx	xx
- sameus	xx	xx
- väri	x	x
- öljy	x	x
- leväkukinnot	xx	xx
Vesikasvillisuus	-	x
Jää	xx	x
Lumi	xx	xx
Maankosteus	-	xx

2.4 ILMAKEHÄ

Ilmakehän ominaisuuksien mittaaminen sääsatelliittien avulla on nykyään mahdollista seuraavasti.

Kohde	Satelliitti
lämpötila	x
kosteus	x
stratosfäärin otsoni	x

3 TULEVAISUUDEN ARVIOINTIA

Tietoja hankittaessa joudutaan aina vertailemaan tiedon tarkkuutta, saannin nopeutta ja hankinnan kustannuksia. Laaja-alaista tietoa ja nopeasti muuttuvaa tietoa hankittaessa on kaukokartoitusta tarkasteltava varteenotettavana tiedon hankintamenetelmänä.

Erilaiset tiedonhankkimistavat täydentävät toisiaan ja yhteiskäytöllä voidaan päästä tarkoituksenmukaiseen lopputulokseen. Kehittämistyössä on erityisesti tutkittava menetelmiä, joissa eri tietolähteiden yhteiskäyttö on mahdollista.

Maamme rajojen ulkopuolella olevia kohteita ja asioita, jotka koemme ongelmallisiksi voidaan havaita satelliittien avulla. Tärkein näistä on Itämeri ja sen valuma-alue, jossa paikallisilla kenttämittauksilla on vain rajalliset mahdollisuudet tiedon hankintaan.

Euroopan avaruusjärjestö ja NASA ovat kehittämässä satelliittijärjestelmää, joka on toiminnassa noin seitsemän vuoden kuluttua. Tämä järjestelmä mahdollistaa hyvin monipuolisen ympäristötietojen keruun. Esimerkkinä mainittakoon seuraavien kohteiden mittaukset:

- Maankäytäyttö ja maaston topografia
- Kasvillisuuden ominaisuudet
- Maa- ja vesialueiden pintalämpötilat
- Lumen ja jään ominaisuudet
- Jään liikkeet ja merialueiden tuulet
- Vesien virtaukset
- Vesien biologinen toiminta
- Ilmakehän lämpötila, kosteus ja koostumus
- Pilvien ominaisuudet ja liikkeet
- Maapallon säteilytase.

Käytännön menetelmien kehittämiseen kuluu yleensä suhteellisen pitkä aika, satelliittien kyseessä ollessa aina useita vuosia. Menetelmäkehitystyö tulisi aloittaa jo nyt, jotta uudet kaukokartoitussatelliitit voitaisiin saada tehokkaaseen käyttöön, kun ne vuosikymmenen lopulla toimittavat keskeistä tietoa myös meille, jotka tulemme näitä hankkeita ESA:n toimintaan osallistuvina rahoittamaan.

Yrjö Sucksdorff

SATELLIITTIKUVIEN KÄYTTÖ YMPÄRISTÖTIETOKESKUKSEN HANKKEISSA

1 J O H D A N T O

Ympäristön tilan seurannassa on satelliittikuvien käytöllä runsaasti etuja. Seuranta voi olla jatkuvaa, koska sama alue kuvataan toistuvasti. Kuvaukset kattavat laajoja alueita kokonaan, eli kuvauksessa syntyvä mittaustieto saadaan kattavasti koko alueesta. Hinta esim. laskettuna neliökilometriä kohden on moniin perinteisiin menetelmiin verrattuna edullista. Kaukokartoituksen avulla saadaan alueista myös sellaista tietoa, jota muilla menetelmillä on erittäin vaikea hankkia, koska mittaukset tapahtuvat usealla aallonpituusvälillä.

Edellä esitettyjen seikkojen vuoksi on kaukokartoitus mukana useissa Ympäristötietokeskuksen (YTK) projekteissa.

Suomessa on useita kaukokartoitusyksiköitä, jotka yleensä ovat erikoistuneet jonkin erikoisalan (esim. metsät) kaukokartoitussovellutuksiin. Ympäristön tilan seurannassa kaukokartoituksen avulla tarvitaan tietoja hyvin monelta eri osa-alueelta, joten YTK:n pieni (n. 2.5 henkilöä) kaukokartoitusyksikkö on riippuvainen yhteistyöstä muiden yksiköiden kanssa. Kaukokartoituksen tukitietoina tarvitaan runsaasti maastomittauksia, joten yhteistyö 'mittaavien' laitosten kanssa on myös ensiarvoisen tärkeätä.

Seuraavassa esitetään kaukokartoitusprojektit, joihin YTK osallistuu tai on osallistunut. Toistaiseksi ollaan YTK:ssa keskitytty lähinnä perinteisten satelliittitietojen (Landsat MSS ja TM sekä NOAA AVHRR) käsitteilyyn.

2 M A A N K Ä Y T T Ö - J A P U U S T O

Vuosina 1984-1986 VTT ja Vesi- ja ympäristöhallitus kehittivät yhteistyössä menetelmän valuma-alueiden aluetekijöiden tulkitsemiseksi. Menetelmän valmistuttua heräsi ajatus koko Suomen aluetekijöiden (maankäyttö- ja puustoluokkien) tulkitsemisesta yhteistyönä halukkaiden laitosten kanssa. Työ käynnistyi vuonna 1988. Yhteistyössä olivat mukana Maanmittaushallitus, joka otti päävastuun työstä, Tilastokeskus, Posti- ja telelaitos, Metsätutkimuslaitos, Ympäristöministeriö ja Vesi- ja ympäristöhallitus. Tulkinta valmistui pääosin vuonna 1991.

Tulkinnan tuloksena on osapuolille toimitettu koko Suomen kattava digitaalinen maankäyttö- ja puustotulkinta, jossa on kullekin 25m * 25m maastoelementille (pikselille) koodattu sen maankäyttö- tai puustoluokka. Tulokset ovat

yhtenäiskoordinaatistossa. Luokkia on kaikkiaan noin 50: vedet, pellot, avohakkuut, paljaat maa-alueet, turvetuotantoalueet, avosuot, rämeet, korvet, kivennäismaa-alueen metsät metsätyypeittäin, vesakot, tunturikoivikot ja 'tundra'. Puustoiset luokat on jaettu alaluokkiin 50m³/ha välein. Luokituksen tarkkuus on luokasta riippuen 65-100%. Tulkintaan tullaan lisäämään vuoden 1992 aikana taajamarajaus.

YTK:ssa on tulkinta-aineistoa käsitelty edelleen. Kunkin Suomen valuma-alueen ja näiden osa-alueiden (keskikoko 20-30km²) maankäyttö ja puustoluokkajakauma on analysoitu. Nämä tiedot viedään osaksi Ympäristötietojärjestelmää, jolloin halukkaat voivat poimia sieltä esimerkiksi haluamansa valuma-alueen pelto-, vesi-, metsä- ym. osuuden koko alueen pinta-alasta. YTK:ssa on myös laskettu maankäyttö- ja puustojakauma 10km * 10km hilaruuduttain. Aineistosta on tehty myös eriasteisia yleistyksiä ja siitä on poimittu joidenkin luokkien perusteella noin 1km * 1km suuruisia maankäyttöluokan perusteella valittuja yhtenäisiä alueita.

Tulkintatulosta käytetään ja voidaan käyttää moneen eri tarkoitukseen. Sitä käytetään pohjatietona kun muita tietoja halutaan esittää kartoilla, useat varsinkin vesiin (laatu, määrä) liittyvät alueelliset mallit tarvitsevat syöttötietoina tulkintatuloksia, maankäyttö- ja puustotietoja apuna käyttäen voidaan interpoloida synoptisia säättietoja hilaruudustoon jne.

Maankäyttö- ja puustotulkintoja tullaan jatkamaan Suomesta, lähinnä Maanmittaushallituksen toimesta. Kun uusi tulkinta valmistuu (alustavien suunnitelmien mukaan 3-5 v. välein), voidaan maankäytön- ja puuston muutoksia inventoida.

3 N O A A A V H R R S Ä Ä S A T E L I I T T I K U V A T

YTK:lla on sopimus Ilmatieteen laitoksen kanssa sääsatelliittikuvien (NOAA AVHRR) toimittamisesta. IL lähettää kaikki ne huhti-lokakuun ajan kuvat, joissa koko Suomi näkyy hyvin, YTK:hon lähes reaaliajassa (noin 5 kuvaa/vrk). YTK:ssa kuvat tarkistetaan. Liian pilviset kuvat tuhotaan, muut käsitellään edelleen. Ankan laskennan jälkeen saadaan lopputuloksena koko Suomen ja sen lähialueet kattava yhtenäiskoordinaatistoon oikaistu rasterikuva, jossa on kullekin 1km * 1km maastoelementille laskettu näkyvän- ja lähi-infravalon heijastuminen (albedo), näistä edelleen laskettu kasvillisuusindeksi (joka kuvaa kasviston kehitystasoa), sekä pintalämpötilat. Kaikki käsitellyt kuvat tallennetaan optisille levyille. Kuvia on tallennettu vuoden 1991 huhtikuusta lähtien.

Tällä hetkellä tehdään YTK:ssa pilvien erottelualgoritmeja sekä lämpötilojen korjausalgoritmeja AVHRR-kuville.

AVHRR-kuvilta laskettuja tuloksia käytetään kasvillisuusindeksin ja maan pintalämpötilojen seurantaan. Näitä

tietoja käytetään edelleen mm. alueellisen mallintamisen apuna. Itämeren ja suurten järvien virtauksia ja vedenlaatua voidaan seurata pintalämpötilojen ja AVHRR kuvien heijastussuhteiden avulla. Esimerkiksi suuret leväkukinnat löytyvät kuvilta selvästi. Kesällä 1992 testataan Suomenlahdella näytteenoton ohjausta NOAA AVHRR-kuvia hyväksikäyttäen.

NOAA AVHRR kuvilta tulkitaan myös Suomen lähialueiden (itä ja etelä) karkea maankäyttöluokitus vuoden 1992 aikana.

4 V E S I E N L A A T U

Satelliittikuvien käyttökelpoisuutta erilaisten vedenlaatuparametrien tulkitsemiseksi ja seuraamiseksi tutkitaan YTK:ssa yhteistyössä useiden alan asiantuntijoiden kanssa. Toistaiseksi reaaliaikaisesti tietoa saadaan vain sääsatelliiteista, joiden maasto- ja spektrinen erotuskyky on melko karkea. Varsinkin sisävesillä on erotuskyky rajoittava tekijä. Edellä esitetystä syystä joudutaan käyttämään luonnonvarasatelliittiaineistoja vedenlaatuparametrien tulkitsemiseksi.

YTK:ssa on tehty esitutkimus vedenlaatuparametrien tulkitsemiseksi Landsat MSS-kuvilta (maastoerotuskyky 80m * 80m). Työssä tehtiin regressiot satelliittimittausten ja Ympäristötietojärjestelmän vedenlaaturekisterin joidenkin parametrien välillä. Näiden regressioyhtälöiden avulla tulkittiin sitten koko kuvan alueelta pintavesien laatua. Tuloksena saatiin alueellinen vedenlaatuksikartta, jossa vedet on jaettu viiteen luokkaan kiintoaine-, klorofylli-A-pitoisuuden tai näkösyvyyden mukaan.

Nykyinen käynnissä oleva tutkimus pyrkii kehittämään esitutkimuksessa käytettyjä menetelmiä koskemaan laajempia alueita, mahdollisesti uusia vedenlaatuparametreja ja monipuolisempaa satelliittiaineistoa.

5 M U U T Y T K : N K A U K O K A R T O I T U S - T A I S I I - H E N L Ä H E I S E S T I L I I T T Y V Ä T P R O J E K T I T

YTK:ssa tehdään aiemmin esitetyn kaltaisia tarkennettuja maankäyttö- ja puustotulkintoja tärkeiltä luonnonsuojelualueilta. Toistaiseksi on tulkittu osa Suomen yhdennetyn seurannan alueista sekä Ystävyysden puisto.

Alustavasti on suunniteltu myös maankäyttö- ja puustotulkintaa Landsat MSS-kuvilta Kuolan niemimaan alueesta sekä Itämeren valuma-alueesta.

YTK osallistui VTT:n ja Teknisen Korkeakoulun projektiin, jossa tutkittiin mikromaaltopolarimetritutkan käyttöä metsävaurioiden kartoituksessa. Alustavat tulokset tutkimuksesta ovat melko rohkaisevia. Tutkimus jatkuu virka-

työnä, YTK osallistuu mahdollisesti uusien kuvien (ERS-1) hankintaan.

Kuvankäsittelylaitteistolla ja -ohjelmistolla tehtiin YTK:ssa yhteistyössä Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen kanssa digitaalinen maaperäkartta Suomesta skannaamalla 1:1 000 000 maaperäkartta. Etelä-Suomesta saatettiin myös maaperäkartta 1:100 000 digitaaliseen muotoon.

6 J A T K O S U U N N I T E L M I A

Menetelmien kehitystä tullaan YTK:ssa jatkamaan päämääränä operatiivinen menetelmä jonkin ympäristöön tai sen tilaan liittyvän ilmiön analysoimiseen tai seuraamiseen.

Projekteilla, joihin YTK osallistuu tulee olla mieluiten valtakunnallista tai jopa laajempaa merkitystä. Kuitenkin ala kehittyy vauhdilla, ja 'mukana pysyminen' edellyttää YTK:lta aktiivista osallistumista kotimaisiin ja mahdollisuuksien mukaan myös kansainvälisiin tutkimus- ja kehitysprojekteihin.

Ympäristötietokeskuksen kaukokartoitushankkeita koordinoi (YTK:n itsensä lisäksi) Ympäristöministeriön avaruustyöryhmä, jossa on edustajat alan tärkeimmistä tutkimuslaitoksista.

Mervi Karhula

YMPÄRISTÖSELVITYKSET TIELAITOKSESSA

Teiden suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien ympäristöasioiden käsittely on viime vuosina laajentunut ja monipuolistunut. Tähän on vaikuttanut ympäristökysymysten yleinen korostuminen yhteiskunnassa sekä alan lainsäädännön ja hallinnon kehittyminen. Ympäristöasioiden paino on lisääntynyt myös tutkimustiedon lisääntymisen myötä. Suunnittelu on myös menossa avoimempaan suuntaan. Vuorovaikutus eri sidosryhmien kanssa on entistä tärkeämpää ja juuri tässä ovat ympäristöasiat keskeisellä sijalla.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn käyttöönotto tielaitoksessa on lisännyt tarvetta selvittää tienpidon ympäristövaikutuksia. YVA-lainsäädännön valmistelu Suomessa edellyttää myös tiensuunnittelun kehittämistä. YVA-menettelyyn liittyvä osallistuminen vaatii suunnittelukäytännön tarkistamista.

Tielaitoksen tutkimus- ja kehittämisohjelmassa vuosille 1992 - 1996 on ympäristö yhtenä painopistealueena. Ohjelma sisältää useita eri tutkimushankkeita suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon alueilta. Osaa hankkeista toteutetaan omana työnä, mutta suuri osa teetetään ulkopuolisilla asiantuntijoilla. Yhteistyötä eri ympäristöviranomaisien kanssa tarvitaan runsaasti, jotta tutkimuksilla saavutetaan niille asetetut vaatimukset.

Seuraavassa on aihepiireittäin kerätty meneillään olevia tai valmistuneita ympäristöselvityksiä. Useimmat näistä selvityksistä palvelevat ympäristövaikutusten arviointimenetelmien kehittämistä.

1 L U O N N O N Y M P Ä R I S T Ö J A S E N T I L A N S E U R A N T A

Vuonna 1990 valmistui esiselvitys "Teistä aiheutuvien ekologisten muutosten arviointi teiden esisuunnittelussa". Tämän esiselvityksen perusteella lähdettiin kehittämään eri ympäristötyyppien ekologisiin eroihin perustuvaa ympäristöriskiluokitusta tiensuunnittelua varten. Saksassa on käytössä tällainen menettelytapa.

Ympäristöluokitus perustetaan mahdollisimman pitkälle olemassa oleviin luokitusjärjestelmiin. Nykyisten metsä- ja suotyyppien luokittelu ja vesistöjen käyttökelpisuusluokitus ovat hyödynnettävissä lähes suoraan. Kulttuuriympäristöjen luokittelua joudutaan kehittämään tämän työn yhteydessä. Tiehankkeen luonne vaikuttaa ratkaisevasti ekologisiin muutoksiin, joten tarvitaan myös tietoja erityyppisten teiden aiheuttamista muutoksista ympäristössä. Tutkimuksessa

on parhaillaan käynnissä ympäristötyyppien luokitus ja kesällä 1991 aloitettiin kenttätutkimukset. Raportti tutkimuksen ensimmäisestä vaiheesta valmistuu vuoden 1992 aikana.

Tien ja sen liikenteen vaikutuksia kasvillisuuteen on seurattu kolmen eri tien varrella. Vuonna 1989 käynnistyi Turun tiepiirin alueella seuranta valtatie yhden ja tulevan Helsinki-Turku -moottoritien varrella. Kasvillisuuden kuntoa seurataan tutkimuslinjoilla, jotka ulottuvat noin 300 metriä tien molemmille puolille. Lisäksi on tehty ilmanlaadun (typen oksidit, häkä, otsoni, hiukkaset, rikkidioksidi) mittauksia tien varrella. Seurantaan tullaan jatkamaan usean vuoden ajan. Tavoitteena on saada selville myös rakentamisen aiheuttamia muutoksia kasvillisuuden kunnossa. Raportti vuosien 1989 - 90 tuloksista on juuri mennyt painoon.

Oulun tiepiirin alueella vuonna 1990 avatun Kempele-Kiviniemi -tien varrella seurataan myös kasvillisuuden kuntoa. Suolan vaikutusta tien varren kasvillisuuteen selvitettiin Kuopion tiepiirin alueella vuonna 1990.

Johtopäätöksien tekeminen tien ja sen liikenteen vaikutusalueesta on vaikeaa. Metrimääriä on eri yhteyksissä esitetty, mutta niiden käyttö saatujen tutkimustietojen perusteella on vielä kyseenalaista. Usein on myös vaikea selvittää, mikä on tieliikenteen osuus havaituissa muutoksissa.

Luonnonolojen seurannan sisällyttämisestä tiensuunnitteluun ollaan laatimassa menettelyohjeita. Seurannan avulla kehitetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Toisaalta voidaan ryhtyä toimenpiteisiin ennakoimattomien haittojen vähentämiseksi tai torjumiseksi.

2 RAKENNETTU YMPÄRISTÖ JA IHMINEN

Liikenteen ja maankäytön suunnittelun yhteistyön kehittämällä voidaan vaikuttaa liikennetarpeeseen ja torjua liikenteen aiheuttamia häiriöitä. Aiheesta on valmistunut selvitykset "Yleiset tiet kaava-alueilla" ja "Yleissuunnittelun ja yleiskaavoituksen yhteenkytkentä". Ohitusteiden vaikutusta taajamien maankäyttöön ollaan selvittämässä ja myös valtatie 3 rakentamisen vaikutusta maankäytön muutoksiin.

Vuonna 1991 järjestettiin ideakilpailu ympäristöpainotteisesta taajamatiestä Ylistaron keskustassa. Tavoitteena oli kehittää tiejakso, jossa etenkin kevyen liikenteen turvallisuuden parantamiseksi on tehty rakenteellisia, nopeutta alentavia järjestelyitä ja ympäristö on viimeistelty korkeatasoiseksi ja viihtyisäksi. Nopeusrajoitus on 40 km/h. Kilpailun voitti ehdotus "Yli ja ympäri" ja palkintolautakunta esitti sitä tarkemman suunnittelun pohjaksi. Ympäristöpainotteisia taajamatiehankkeita tullaan suunnittelemaan ja toteuttamaan tulevaisuudessa lisää.

Tiehankkeen aiheuttamia sosioekonomisia vaikutuksia on myös alettu selvittää. Lähtökohtana on arvioida vaikutuksia yksilöiden tai perheiden sosiaalisiin suhteisiin ja ta-

louteen. Tampereen itäisen ohikulkutien suunnittelun yhteydessä tullaan selvittämään myös sosiaalisia vaikutuksia. Hyvinvointivaikutuksia on arvioitu Nauvo-Paraisen kiinteän tieyhteyden seurauksena. Näiden vaikutusten arviointimenettelyn kehittämisessä ollaan alkuvaiheessa.

Tieliikenteen melun ja saasteiden vaikutusta ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen on arvioitu ulkomaisten tutkimustulosten avulla. Kansanterveyslaitos on käynyt muiden maiden käyttämiä menetelmiä läpi ja luonnostellut Suomen olosuhteisiin soveltuvaa mallia. Viihtyvyyshaittojen arviointia jatketaan edelleen ja tavoitteena on kyselytutkimusten avulla selvittää melun ja saasteiden häiritsevyyttä. Samalla on kehitetty menetelmää, jolla voidaan arvioida haitankokijoiden määrä esimerkiksi tieliikenteen melualueilla. Määrien laskemisessa käytetään hyväksi väestörekisterikeskuksen tietoja sekä kaavojen tietoja.

3 MELUN JA PAKOKAASUJEN HINNOITTELU TIENTSUUNNITTELUSSA

Tielaitos on päättänyt sisällyttää tieliikenteen melusta ja pakokaasuista aiheutuvien haittojen kustannukset tiehankkeiden kannattavuuslaskelmiin. Käyttöön otettava hinnoittelumenettely perustuu arvioon tieliikenteen melu- ja pakokaasuhaittojen kokonaiskustannuksista Suomessa.

Hinnoittelua valmistellut työryhmä arvioi haittakustannusten suuruusluokaksi 4,5 miljardia markkaa vuodessa. Pakokaasujen osuus kustannuksista oli 2,9 miljardia ja melun 1,6 miljardia markkaa. Pakokaasujen kustannuksista 1,5 miljardia markkaa aiheutuu ilmaston muutoksesta.

Tiehankkeiden yhteiskuntataloudellisissa arvioissa tällä hetkellä on ollut mukana rakentamis-, kunnossapito- ja ajoneuvokustannukset. Tiehankkeen vaikutuksia työllisyyteen ja elinkeinotoimintoihin on joissakin hankkeissa arvioitu myös kustannusten avulla. Useissa eri yhteyksissä on esitetty, että liikenneväylähankkeiden kannattavuuslaskelmissa hyödyt ja haitat, myös ympäristöä koskevat, tulisi pyrkiä mahdollisimman pitkälle arvioimaan myös rahassa.

4 YVA - MENETTELYN KÄYTTÖÖNOTTO

Tielaitoksen johtokunta päätti syksyllä 1990, että tielaitoksessa otetaan käyttöön ympäristövaikutusten arviointimenettely vuoden 1992 loppuun mennessä. Alustava ohje valmistui keväällä 1991. Ohjetta tarkistetaan parhaillaan ja otetaan mukaan valmisteilla olevan YVA-lain vaatimukset. Ohjeen arvioitu valmistumisaika on toukokuu 1992.

Vuoden 1991 alussa lääninhallitukset nimesivät tiepiirikohdaiset yhteistyöryhmät, joissa ovat edustettuina lääninhallituksen kaavoitus- ja asuntotoimisto sekä ympäristönsuojelutoimisto, vesi- ja ympäristöpiiri, seutusuunnittelusta vastaava liitto sekä tiepiiri. Työryhmien keskeisenä tehtä-

vänä on määritellä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaativat hankkeet ja kuinka laaja arviointimenettely on tarpeen.

5 TIELAITOKSEN YMPÄRISTÖN TOIMINTALINJAT

Tielaitoksessa valmistellaan parhaillaan ympäristön toimintalinjoja, joiden tarkoituksena on ohjata ympäristötavoitteiden asettamista tienpidossa. Toimintalinjoihin sisältyy vuosille 1993 - 1996 laadittu kehittämisohjelma. Kehittämishjelmassa tuodaan esiin niitä konkreettisia toimenpiteitä, joihin tielaitos aikoo panostaa seuraavina vuosina. Toimintalinjojen yleisinä lähtökohtina ovat kannanotot maamme ympäristö- ja liikennepolitiikasta. Tielaitoksen johtokunta päättää laitoksen ympäristön toimintalinjoista toukokuussa 1992.

Yleisten teiden liikenneympäristön tilan selvittäminen on perusta konkreettisille ympäristönparantamistoimenpiteille. Tiestön varrelta kartoitetaan ongelmakohteet ja selvitetään tarvittavat suojaustoimenpiteet.

Vuonna 1991 aloitettiin ensin koko valtakunnan tasolla melukartoitus, jossa arvioitiin yleisten teiden melualueilla asuvien määrä. Melutilanteen kartoitus jatkuu piiritasolla. Melukartoitukset ja niihin liittyvät toimenpideohjelmat valmistuvat vuoden 1993 aikana.

Tiehallitus yhdessä vesi- ja ympäristöhallituksen kanssa on käynnistänyt selvityksiä tiesuolan vaikutuksesta pohjavesiin. Yhteistyönä on jo laadittu ohjeet pohjaveden suojauksesta tien kohdalla. Vuonna 1992 on käynnistynyt myös yhteistyöprojekti, jossa kartoitetaan pohjavesialueilla olevat tieosuudet, arvioidaan tiestä aiheutuvaa pilaantumisriskiä, etsitään ongelmakohteet ja selvitetään tarvittavat suojaustoimenpiteet.

Melun ja pohjavesien lisäksi selvitetään vuosien 1993 - 1995 aikana taajamissa liikenteen ja maankäytön välisiä ongelmakohteita ja tarvittavia toimenpiteitä. Jatkossa selvitetään myös ilmanlaadun tilannetta yleisten teiden varrella. Luonnon tai kulttuurihistoriallisten arvokkaiden kohteiden kartoitus yleisten teiden varrella tehdään myös lähivuosina.

Tiehallituksessa on tällä hetkellä kuusi henkilöä, jotka työskentelevät pääasiallisesti ympäristöasioiden kanssa. Tiepiireissä on yhdestä kahteen henkilöä, jotka ovat erikoistuneet ympäristökysymyksiin. Tielaitoksessa järjestetään ympäristökoulutusta eri tehtävissä oleville työntekijöille. Koulutuksella pyritään välittämään perustiedot ympäristöön liittyvistä asioista tienpidossa ja lisäämään ammattitaitoa tehtävien hoidossa.

KUNTIEN LUONTOINVENTOINNIT

1 J O H D A N T O

Yksittäiset kunnat tekivät luontoinventointeja jo 1960-luvulla, mutta vasta 1980-luvulla niitä alettiin tehdä enemmän. Nykyään luonnon perusselvitysten asema luonnonolot huomioon ottavassa ja luonnonvarojen kestäväään käyttöön perustuvassa suunnittelussa on tiedostettu ja tunnustettu. Kuitenkaan ne eivät vielä ole muodostuneet kiinteäksi osaksi suunnittelukäytäntöä, mihin ympäristövaikutusten arvioinnissa tähdätään.

Esimerkiksi Oulun lääninhallituksen vuonna 1990 tekemän kyselyn mukaan, johon vastasi 49 kuntaa (kuntia on yhteensä 52), oli 12 kunnassa tehty luonnon perusselvityksiä ja kolmessa kunnassa sellainen oli lähiaikoina suunniteltu tehtäväksi. Kunnissa, joissa ei ollut ympäristönsuojelun viranhaltijaa, ei oltu tehty tai suunniteltu tehtäväksi luontoinventointeja.

Perustietojen hankkiminen kunnan luonnonoloista sisältää olemassa olevan tiedon keräämisen sekä tapauskohtaisesti suunnittelun kannalta tarpeellisen lisätiedon hankinnan. Kunnan luonnonoloista saattaa olla runsaasti saatavilla aikaisemmin julkaistua tietoa, mikäli jokin luonnonilmiö tai luontokohde on herättänyt tutkijoiden mielenkiinnon. Keskiwertokunnasta olemassa oleva luontotietous rajoittuu mahdollisiin luonnonsuojelualueisiin, valtakunnallisten suojeluohjelmien ja muutamiin seutukaavan kohteisiin sekä satunnaisiin tutkimuksiin. Varsinkin tieto maakunnallisesti tai paikallisesti merkittävistä luontokohteista on usein puutteellista.

2 K Ä Y T T Ö T A R K O I T U S

Kaavoituksen, erityisesti yleiskaavan vireilletulo on kunnissa useimmiten ollut se sysäys, joka on käynnistänyt luonnon perusselvitykset. Esimerkiksi kaupungit ovat tehneet selvityksiä koko alueensa luonnonsuojelun tai virkistyskäytön kannalta merkittävistä kohteista. Toisaalta selvitykset näyttävät keskittyneen sellaisille kaavoitettavaksi aiotuille alueilla, joilla on valtakunnallisten suojeluohjelmien kohteita tai jotka muutoin ovat muutosherkkiä. Ympäristöministeriö on esimerkiksi ranta-alueiden suunnittelua koskevissa ohjeissaan korostanut luonnon perusselvitysten merkitystä, ja monessa tapauksessa ympäristöministeriön myöntämä rahoitus on ratkaissut selvitysten aloittamisen.

Varsin paljon alueiden käytön suunnittelua palvelevia luontoinventointeja on tehty ilman, että tähtäimessä olisi nimenomaan ollut k.o. alueiden kaavoitus. Yleensä nämä ovat olleet pienehköjä kohteita, joilla on merkitystä virkistyskäytön tai luonnonsuojelun kannalta.

Kunnan ympäristönsuojelusuunnitelman tekeminen edellyttää luontoinventoinnista saatavaa perustietoa. Usein ympäris-

tönsuojelusuunnitelmat perustuvat luonnonsuojelun ja luonnon virkistyskäytön osalta jo olemassa olevaan tietoon eikä niitä varten ole erikseen tehty luontoinventointeja. Toki aikaisemmin tehdyt yleiskaava- tai muut selvitykset ovat olleet käytössä ympäristönsuojelusuunnitelmien laadinnassa.

Luonnonsuojelualueiden tai muiden vastaavien kohteiden hoitoa ja käytön suunnittelua varten kunnissa on tehty kartoituksia. Myös puhtaasti luonnontilan seurantaan palvelevia tutkimuksia on tehty.

3 SISÄLTÖ

3.1 TUTKITUT OSATEKIJÄT

Taulukossa 1 esitetään 27 kuntien luontoinventointia käsittävän esimerkkiaineiston pohjalta, mitä osatekijöitä on eri tarkoituksia varten tehdyissä inventoinneissa tutkittu. Tiedossa ei ole, onko aineistoon sisältyvissä kaavoitushankkeissa mahdollisesti tehty taulukossa mainittujen inventointien lisäksi erillisselvityksiä k.o. aihepiireistä.

Taulukko 1. Eri tarkoituksia varten tehdyissä kuntien luontoinventoinneissa tutkitut luonnon osatekijät. Esimerkkiaineistossa on 27 inventointiraporttia.

käyttö- tark., kpl	maisema	maaperä, pinnanmuod.	kasvi- peite	eläimistö	luonnon- varat
kaavoitus					
10 kpl	5	6	10	5	2
muu maankäyt. suunn. 7 kpl	2	2	6	2	1
hoitosuunn. 2 kpl		1	2	1	1
seuranta 8 kpl			7	2	

Yleiskaavoitukseen liittyvät luontoinventoinnit ovat yleensä laaja-alaisimmat, joskin esimerkkiaineisto sisältää myös yhden luonnonsuojelun alueen hoito- ja käyttösuunnitelman, jota varten oli koottu varsin monipuolinen tausta-aineisto. Maaperä ja pinnanmuodot, kasvipeite ja eläimistö ovat keskeiset selvitysten kohteina olleet luonnonelementit, sen sijaan alueiden luonnonvarojen ja niiden käyttöä ei useinkaan ole sisällytetty inventointeihin. Usein maa-ainesvarojen ja pohjavettä koskevat selvitykset tehdään omana kokonaisuutenaan.

Suurin osa luontoselvityksistä sisältää kasvipeiteinventoinnin tai -kartoituksen. Kasvipeite heijastaa kasvupaikan olosuhteita ja on olennainen osa eliöiden elinympäristöä ja maisemaa sekä vaikuttaa suuresti ihmisen viihtyvyyteen. Maaperää ja pinnanmuotoja koskevat selvitykset tehdään kaavoituksen kyseessä ollen usein erillään muista luontoselvityksistä. Samassa yhteydessä tehtynä geologisista ja geomorfologisista selvityksistä saadaan kuitenkin tietoa muiden luonnon osatekijöiden inventoinnin

perustaksi ja lisäksi ne ovat erinomainen apu kokonaisuuden jäsentämisessä.

Eläimistön osalta selvitykset painottuvat useimmiten linnustoon sekä nisäkkäiden kohdalla riistaeläimiin. Enimmät linnustoselvitykset tehdään rannikolla tai arvokkailla lintuvesillä, missä linnusto on näkyvä osa ekosysteemiä, ja missä keskeiset luonnonsuojeluvarvot liittyvät lintujen pesimä- ja muutonaikaisiin levähdysalueisiin. Samoilla alueilla metsästys on merkittävä harrastus, ja vesilinturiistan kannalta merkittävät kohteet ovat myös siksi tärkeitä selvitettäviä.

Kasvipeite- tai geomorfologisiin inventointeihin verrattuna eläimistöselvityksiin liittyy ongelmia, jotka ovat osaltaan rajoittaneet niiden tekemistä. Luotettavan tuloksen saamiseksi yksi maastokäynti ei yleensä riitä, ja lisäksi puute asiantuntijoista voi tulla vastaan esimerkiksi selkärangattomien eläinryhmien kohdalla. Yleiskaavataarkkuus ei tosin edellytäkään hyönteiskartoituksen tekemistä, mutta uhanalaisten eliölajien esiintymät sekä monipuolisen eläimistön säilymisen kannalta merkittävät elinympäristöt pitäisi vähintään selvittää yleiskaavaa varten. Tässä suhteessa on vielä paljon kehittämisen varaa.

3.2 TARKKUUS

Yleiskaavatasoista maankäytön suunnittelua palvelevat selvitykset on yleensä tehty inventoimalla, toisin sanoen on selvitetty, minkälaisia geomorfologisia muodostumia, kasvillisuustyyppijä tai muita ilmiöitä alueella on, mutta kuvioita ei ole rajattu kartalle. Esimerkiksi kunnan koko alueen kattavaa yleiskaavaselvitystä varten on monessa tapauksessa inventoitu vain kohteet, joista on saatu vihiä olemassa olevan tiedon ja haastattelujen perusteella. Sen sijaan pienemmät osa-alueet on voitu inventoida järjestelmällisesti.

Suppeahkojen alueiden detaljikaavoitusta tai hoidon ja käytön suunnittelua varten on laadittu karttoja, joista ilmenevät kasvillisuustyyppien tai geomorfologisten muodostumien rajat. Varsin yleinen sovellutus on maaston kulutuskestävyyskartta, joka voidaan laatia kasvillisuus- ja maaperäkartan avulla. Luonnossa tapahtuvien muutosten seuranta varten on myös käytetty kartoitusta. Jokseenkin välttämätön apuväline kartoitustarkkuutta vaativassa työssä on ilmakekuva.

3.3 RAPORTOINTI

Alueelle ominaisten luonnontyyppien ja -ilmiöiden luonnehdinta, aluekuvaukset ja kartat ovat luontoinventoinneista laadittujen raporttien keskeinen sisältö. Lähes poikkeuksetta kaavoitusta ja muuta maankäytön suunnittelua varten tehty inventointiraportit sisältävät nykyään arvion alueiden luonnonsuojelullisesta merkityksestä ja toimenpidesuosituksia.

Kaupunkien teettämät selvitykset on tavallisesti julkaistu ympäristönsuojelulautakunnan omassa monistesarjassa.

Ne ovatkin paremmin tiedon tarvitsijoiden saatavilla kuin yksittäiset, ympäristönsuojelusihteerin pöytälaatikkoon jäävät tai korkeintaan ympäristönsuojelulautakunnan jäsenille monistetut raportit.

4 LUONTOINVENTOINTIEN KÄYTTÖ - KELPOISUUS JA MERKITYS

Maankäytön suunnittelua varten tehtyjen luontoinventointien soveltuvuus tarkoitukseensa ja resurssien suuntautuminen oikeisiin kohteisiin on suoraan verrannollinen siihen, missä määrin työn alkuvaiheissa on panostettu suunnitteluun ja koordinointiin. Suunnittelun alkaessa tulisi edes karkeasti voida ennakoida alueelle mahdollisesti ehdotettavia toimintoja ja hahmottaa niiden vaikutuksia. Tämän sekä olemassa olevan tiedon perusteella voidaan suunnitella tulevien selvitysten painopistealueet. Ihannetapauksessa luontoinventointi on kiinteä osa suunnitteluprosessia, ja inventoinnin tekijä, kaavoittaja ja intressiryhmät ovat vuorovaikutuksessa työn aikana.

Kuntien kaavaselvityksiin liittyvissä luontoinventoinneissa aivan yleinen virhe on ollut se, että luontoselvitykset on aloitettu ennen kuin kaavan tekijästä on ollut tietoa tai kaavoituksesta ylipäänsä tehty päätöstä. Tällöin lopputulos ja tiedon perillemeno jää riippumaan liian monesta jos-tekijästä: tulevatko keskeiset ympäristökysymykset selkeästi esille raportissa, käyttääkö kaavoittaja inventoinnin tuloksia, ja valvovatko kunnan ympäristönsuojeluviranomaiset ja mahdolliset lausunnonantajat ympäristötekijöiden huomioon ottamista. Viime vuosilta löytyy toki jo useita myönteisiä esimerkkejä.

Käyttökelpoisen luontoselvityksen pääpainon tulisi olla aluetta itseään koskevissa konkreettisissa havainnoissa ja tiedoissa. Käytännön suunnittelutyössä ei juuri ole käyttöä kirjallisuudesta kootuille katsauksille, ellei tietoa ole sidottu vallitsevaan todellisuuteen. Varsin usein luontoinventoinneista tehtyjä raportteja kuulee myös moitittavan vaikeaselkoisuudesta ja liian "tieteellisestä" ilmaisusta. Pikakatsaus raportteihin osoittaa kuitenkin, että nykyään useimmat niistä sisältävät selkeät aluekuvaukset ja tulosten tulkinnan: luonnonsuojelumerkityksen arvioinnin ja toimenpidesuositukset.

Kuntien luontoinventoinneilla on parhaimmillaan käyttöä laajemminkin kuin kunnan omassa hallinnossa ja viranomaisten lausunnoissa. Selvitykset täydentävät tietoa maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaista luontokohteista ja uhanalaisten lajien esiintymistä ja antavat pohjaa myös aluehallinnon tasolla tapahtuvalle luonnonsuojelun ja luonnon virkistyskäytön tavoitteiden ja painopistealueiden määrittämiselle.

Käytännössä jokaiselle luontoselvitykselle löytyy muitakin käyttäjäryhmiä kuin ympäristönsuojeluviranomaiset, ellei raportteja haudata kunnan arkistoihin. Muut alueella toimivat suunnitteluorganisaatiot puhumattakaan ope-
tuksesta, tutkimuksesta tai matkailutoimesta tulevat ennen pitkää hyödyntämään kerättyä tietoa. Inventointimenetelmiä yhtenäistämällä ja kiinnittämällä erityistä

huomiota täsmälliseen raportointiin ja raporttien saatavuuteen voidaan inventoinnin käytettävyyttä parantaa.

Opas luontoselvitysten tekemiseksi on valmistumassa, mikä tulee korjaamaan menetelmien ja käytettävien tyyppitysten epäyhtenäisyytenä ilmenneitä puutteita. Kuntien tulisi entistä enemmän kiinnittää huomiota siihen, että tieto tehdyistä selvityksistä ei jää yksinomaan kunnantoimiston seinien sisälle, ja että raportteja on niistä kiinnostuneiden saatavilla.

Jorma Panu

MAISEMASUUNNITTELU JA TAAJAMIEN KESTÄVÄ KEHITYS

Motto: Ei luonnonoloja "huomioonoteta" kaavoituksessa - luonnonolot ovat kaavoituksen lähtökohta (Mäkynen 5.3.1992)

1 MAISEMARAKENNE TAAJAMAN KEHITTÄMISEN LÄHTÖKOHTANA

Seuraavassa esiteltävät näkökohdat perustuvat Pohjois-Suomessa käynnistyneeseen tutkimukseen "Pohjoissuomalaisten maisemanhoitotapojen kehittäminen". Tutkimus liittyy osaprojektina VTT:n rakennuslaboratorion, Oulun yliopiston, Oulun vesi- ja ympäristöpiirin ja ympäristöministeriön toteuttamaan Pohjois-Suomen viherrakentamisen tutkimus- ja kehitysprojektiin vuodesta 1986. Tutkimuksen ensimmäinen osa käsittää kolmen pohjoissuomalaisen taajaman maisemasuunnitelman. Taajamat edustavat erilaisia maisemamaakuntia: Oulunsalo Pohjois-Pohjanmaata, Salla Peräpohjola-Lappia ja Taivalkoski Vaarasuomi-Kainuuta.

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut osoittaa näiden kolmen "mallikunta"-taajaman mahdollisuudet nivoa yhdyskuntarakenteensa muutokset maiseman tarjoamiin lähtökohtiin ja erityispiirteisiin kestävän kehityksen periaatteita tukevalla tavalla.

Tutkimus täsmentää ja syventää Helsingin TKK:n maisemalaboratoriossa 1970-luvulla, maisema-arkkitehti Katri Luostari-sen johdolla kehiteltyä maisemarakenneteoriaan pohjautuvaa maiseman tarkastelua ja suunnittelua.

Maisemarakenne on tässä tutkimuksessa ympärretty "maastorakenteen sekä siinä toimivien luonnonprosessien ja kulttuuriprosessien muodostamaksi dynaamiseksi kokonaisuudeksi, jonka perusosia ovat maa- ja kallioperä, ilmasto, vesi, elollinen luonto ja kulttuurisysteemit" (Rautamäki 1983). Tästä seuraa, että visuaalinen maisemakuva eli silmin hahmotettavissa oleva, muuttuvan tilan tai tilojen muodostama kokonaisuus on aina maisemarakenteen optisesti havaittava ilmaisu kullakin tarkasteluhetkellä.

Maisemaselvityksessä on pitkään rasittanut toisaalta pinnallinen, maisemakuvaan painottava tarkastelukulma tai sitten toisaalta raskas, luonnontieteellistä perustutkimusta enemmän kuin taajamasuunnittelua palveleva luontoinventointitapa, joka on hyvin vaikeasti suunnitteluun sovellettavissa. Niistä puuttuvat selkeät suunnittelua palvelevat johtopäätökset maiseman muuntumiskyvystä ja suunnittelullisista näkökohdista. Edelleen niitä rasittavat yksityiskoh-tien korostuminen ja suojelupainotteisuus, maisemakokonaisuus ja sen elinvoimaisuus jäävät selkiytymättä. Maisema arvostetaan usein myös vain suunnitteluprosessin yhtenä

sektorina, joka tarvittaessa "otetaan huomioon" - ei perustana, jolle kaiken suunnittelun tulisi pohjautua.

Tässä tutkimuksessa maisemaa tarkastellaan rakenteellisena, yhtenäisenä ja jatkuvasti muuntuvana, toimivana kokonaisuutena, yksittäisten, subjektiivisesti arvottuneiden maisemakuvatarkastelujen sijaan. Maisemarakenteen kokonaisuusmallia sovelletaan taajamakohtaiseen, lähinnä osayleiskaavatasoiseen suunnitteluun. Maisemanhoito-ohjelma on laadittu koko taajamalle, kutakin aluetta tarkastellaan osana kokonaisuutta eikä yksittäisenä saarekkeen.

Maisemarakenteen tutkiminen aloitetaan pelkistämällä maasto selänteisiin ja laaksoihin. Niiden rajaaminen ja ominaisuuksien määrittäminen on maisemasuunnittelun alkuperuste. Selänteiden ja laaksojen väliin jäävä rinnevyöhyke on ihmisen perinteinen rakentamis- ja toiminta-alue. Se on maisemarakenteen mukautumiskykyisin osa. Äänitasot, selänteiden laet ja laaksojen pohjat ovat arempia ja vähemmän rakentamistoimia sietäviä alueita. Huuhtoutumisen asteesta riippuu se painottuuko rakentamisen sietokyky rinteiden ylätasoilta (Taivalkoski), keskitalasille (Salla) vai alatasoilta (Oulunsalo).

2 T A A J A M A N " K A S V U N R A J A T " J A " E L I N - K A A R I "

Taajaman laajentuminen tietää aina muutoksia maisemaan - kyse on muutoksen hallinnasta suunnittelussa.

Kriittinen kuormitus, YVA (= ympäristövaikutusten arviointi) ja ympäristön tilan seuranta mm. ovat menetelmiä, joiden avulla voidaan punnita toimien vaikutuksia taajaman kestäväan kehitykseen. Maisemasuunnitelma ja sen kokeilevat sovellutukset on menetelmä, jolla taajaman kestäväan kehityksen edellytyksiä voidaan parantaa ja muuttaa.

Taajaman fyysisen rakenteen kannalta oleellista on suhde maisemarakenteen haavoittuvimpiin osiin eli äärialueisiin; vedenjakajaselänteiden lakialueisiin ja vesien kerääntymisalueisiin ranta- ja purolaaksoissa, suo- ja kosteikkopainanteissa, edellisten väliin jäävät asutukselle edullisimmat alueet. Äärialueille suuntautuvaa kuormitusta voidaan vähentää välialueiden viheralueilla ja vapaa-alueilla, mutta niillä ei voi korvata äärialueiden tuottokyvyn tuhoutumista. Tuhoutuneen tilalle on rakennettava korvaavasti "keinotekoisesti" uusi tuottokyvyn palauttava ja turvaava elementti.

Taajaman tulisi myös kyetä hoitamaan ongelmansa (tässä saastuttaminen ym. luonnon toimivuutta vähentävät seikat) kuormittamatta muita alueita ympärillään. Ts. taajamankin tulee kantaa ekologinen vastuu toimistaan omalla alueellaan ja osana kokonaisuutta. Voidaan sanoa, että koko maailma on puutarha, joka on ihmisen vastuulla, sen hoidosta riippuu minkälaisen puutarhanpidon mahdollisuuden jätämme tuleville sukupolville. Maailmassa on vain yksi puutarha, sen on riitettävä kaikille, ei ole aitaa, jonka yli roskat

ja myrkyt voisi heittää naapurin tarhaan (Boris Segerstahl 1988). Sama puutarhametafora pätee taajamaankin - sen on pystyttävä hoitamaan omat asiansa omassa puutarhassaan koko olemassaolonsa ajan.

"Taajamapuutarhaa" edustaa tässä taajaman viheraluejärjestelmä. Sille asetetaan nykyisin varsin suuria haasteita ja tehtäviä kuten mm:

- maisemaekologiset ja ympäristöhygieniset tehtävät
- maisemarakenteelliset tehtävät
- toiminnalliset tehtävät
- taajamakuvaan liittyvät esteettiset tehtävät

Viheraluejärjestelmän on itse asiassa turvattava taajaman kestävä kehitys koko sen elinkaaren ajan.

3 MAISEMARAKENTEeseen SITOUTUNUT VIHERALUEJÄRJESTELMÄ

Viheralueella tarkoitetaan tässä "kasvillisuuden luonnehtimia kaupunkiin tai taajamaan liittyviä kasvullisia alueita, joiden tehtävänä on mahdollistaa vapaa-ajan-, virkistys-, leikki- ja urheilutoiminnot sekä täyttää kulttuurilliset, kaupunkihygieniset ja liikenteelliset sekä kaupunki- tai taajamarakenteen jäsentymisen ja täydentämisen vaatimukset (Merivuori 1985).

Viheraluejärjestelmällä taas tarkoitetaan "maisema- ja kaupunkirakenteeseen pohjautuvaa viheralueiden ja -elementtien ekologista, tilallista ja toiminnallista kokonaisuutta" (Merivuori 1985).

Taajamat ovat tyypillisesti sijoittuneet maiseman solmukohtiin. Oulunsalo sijoittuu matalan harjun, moreeniharjanteen ja puropainanteen risteyskohtaan, Salla suurimittaisen moreeniketjun, järven ja laajan, soistuneen jokilaakson risteykseen kun taas Taivalkoski sijoittuu harjuketjun, vaarakumpareiden, järvilampien ja haaroittuvien jokilaaksojen risteykseen. Maisemarakenteen soveliaimmat osat rakennettiin ensin, hankalasti rakennettavat äärialueet, harjunlaet ja kosteat laaksot ovat jääneet viheralueiksi. Tasapainoinen suhde maisemarakenteeseen kuitenkin rikkoutui nopean kasvun aikaan ja maisemakokonaisuuksien jatkuminen taajaman läpi pirstoutui.

Kaavamaisten mallien mukaan viheralueiden luonne myös usein muutettiin alkuperäisestä joksikin muuksi. Ekologiaan ja maisemarakenteeseen perustuva viheraluesuunnittelu pyrkii rehellisesti pitämään alueen luonteen loogisesti alkuperäisenä hoitoastetta ja perustamistapoja vaihtelemalla. Kuivan selänteiden laen muuttaminen reheväksi puistoksi ei enää ole taloudellisestikaan perusteltua. Luontaisen kasvupaikkatyyppien kasvustolla saadaan varmemmin menestyvä,

vähähoitoinen ja vähemmin kustannuksin ylläpidettävää viheraluetta.

Taajaman kehittäminen luonnonvarojen ja ympäristön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla on mahdollista tiedostamalla maisemarakenteen ja siihen sitoutuvan viheraluejärjestelmän tuottokyvyn perusedellytykset. Esimerkiksi:

- rakentaminen perinteisen maankäyttötavan mukaisesti oikeille paikoille maisemarakenteen eri vyöhykkeillä
- maisemakokonaisuudesta etsitään taajamalle muoto ja koko
- yhtenäinen, toimiva viheraluejärjestelmä sitoutuu maisemarakenteeseen (sisäistyneenä hallinnollisiin viheralueyksikköihin, harjuselänteiden vedenjakaja = osa keskupuistosta jne.)

Kukin taajama sitoutuu omaan maisemarakenteeseensa. Tyypillisesti rakentaminen tukeutuu "nojaten selkänsä" selänteeseen ja avautuu "kääntäen katseensa" laaksoon.

Jotta selänne voisi antaa tarpeellisen suojan ja tuen, sen tulee säilyttää metsäpeite, kyky toimia vesien ohjaajana ja pohjavesien muodostajana, kasvillisuuden suojaamana ja sitomana, yhtenäisenä rakentamattomana alueena. Laajimmillaan selänne on huuhtoutuneella alueella (Oulunsalo) ja kapeimmillaan huuhtoutumattomilla vaaroilla (Taivalkoski). Selänne on kulutusarkaa, elinvoiman ja luonteen säilyminen edellyttää monikerroksista metsäkasvillisuutta. Nurmetus tuhoaisi molemmat ominaisuudet.

Jotta laakso voisi vangita katseita ja avata näköaloja, tulisi sen ainakin osittain olla avointa tilaa. Luonnon keino ylläpitää avoimia tiloja on vesi. Laaksossa löytyy vesipintoja, merenlahtia, järviä, jokia, mutta myös tulvaniittyjä, kosteikkoja ja soita. Vastakohtana näille laakson rehevä kasvuvoima voi tuottaa myös hienoimmat metsäpuistot, puna-ailakki-, saniais-tervaleppälehdot ym. Viljelyyn otettu pelto edustaa useimmiten alueen rehevintä kasvupotentiaalia. Tavanomaiset nurmikenttäpuistot, urheilukentät paikoitusalueineen helposti näivettävät tämän voimakkaan kasvukyvyn.

Ongelmallisia ovat tutkimuskohteissa olleet myös äärialueita yhdistävät yhteydet, niin luontokokonaisuuksien, purojen tai sivuvedenjakajien kuin myös visuaalisten yhteyksien katkeamiset rakentamisen sijoittelulla tai toimintojen ohjailulla. Korjaavia toimenpiteitä tarvitaan täälläkin, jopa olevan infrastruktuurin kustannuksella. Muutospaineet tulee hyväksyä tässäkin.

K I R J A L L I S U U S

Anne Mäkynen. Maisemarakenne ja viheraluejärjestelmän kehittäminen, esitelmä Helsinki-instituutin kurssilla. Luonnonolojen huomioonottaminen kaupunkisuunnittelussa 5. - 6.3.1992.

Maija Rautamäki. Maisemamaakunnat, maakunnallinen viheraluejärjestelmä. TKK, a-osasto, maisemalaboratorio, julkaisu 3/82, 1983.

Boris Segerståhl. Teknologia, kasvu ja ympäristö, artikkeli rakennushallinnon henkilöstölehdessä Takstoolissa 2/88.

Tuula-Maria Merivuosi. Viheraluetutkimus, osaraportti, viheralueiden rakentaminen ja hoito, Suunnittelukeskus Oy 1985.

Jorma Panu. Maisemasuunnitelmalla taajaman kestäväään kehitykseen, esimerkkinä Oulunsalo, Salla ja Taivalkoski, julkaisematon aineisto.

Bengt Taflin

MILJÖÖVERVAKNING, MILJÖMÅL OCH ÅTGÄRDSPROGRAM I VÄSTERNORRLANDS LÄN

Den svenska miljöpolitiken har under de senaste åren antagit mycket tydliga och målinriktade former, som framgår av regeringspropositioner, riksdagsbeslut och årliga bilagor till statsbudgeten. Den övergripande inriktningen är att aktivt medverka till lösande av globala miljöproblem, värna de biologiska systemen och mångfalden, klara en hög miljö kvalitet från hälsosynpunkt och en god hushållning med naturresurserna. Hela samhället berörs i ökande grad av målinriktningen, som kräver ökande kompromisser med den ekonomiska utvecklingspolitiken. Det gäller inte minst länssstyrelsen, som på regional nivå är en tung resurs för genomförande och uppföljning av miljöpolitiken inom landet.

Olika instrument måste utvecklas på bättre sätt för att genomförande och uppföljning skall motsvara de krav som ställs. Men en slutsats för oss på länssstyrelsen är att miljövårdsarbetet nu måste inriktas på en rullande process som består av miljöövervakning (som ger kunskap), bestämning av miljö mål (krav på viss miljö kvalitet) och arbete utifrån olika åtgärdsprogram (som leder mot målen). Vi arbetar för att nu inrätta oss på detta sätt.

M I L J Ö Ö V E R V A K N I N G E N

Miljöövervakningen (MÖ) - systemet för att kontrollera miljö kvalitet, miljöförhållanden och långsiktiga miljöförändringar i länet - har till stor del byggts upp under de senaste 5 - 6 åren. Den omfattar mycket mer än vad som brukar kallas recipientkontroll, även om denna också i översiktliga delar ingår i MÖ. Ett samordnat nationellt/regionalt system för MÖ håller på att byggas upp efter delvis nya principer (naturvårdsverket) och väntas komma i kraft 1993/94. Vårt eget system består idag av regelbundna mätaktiviteter i följande delar:

- Program för sjöar och vattendrag. Det sammanfaller delvis med kontroll av kalkningsresultat och omfattar vattenkemiska och biologiska kontroller, kvicksilver- och cesiumkontroll (rullande 5-årsprogram) i ett stort antal (100/200) sjöar, kalkade och okalkade. Närmare 400 sjöar i länet har numera kalkats, och till de viktiga ändamålen med kontrollen hör att se resultatet vad gäller försurning och kvicksilver i fisk. Nio "naturliga" referenssjöar ligger i det årliga bevakningsprogrammet, som också omfattar vattenkemisk kontroll vart 5:e år i ca 200 sjöar.

- Program för Bottenhavskusten. Detta program är i viktiga delar samordnat mellan de svenska länen utefter Bottniska viken och omfattar nu vattenkemi (årligen), biologiska

kontroller (bl a miljögifter, vart 3:e år) och sedimentkontroller (ackumulationsbottnar). Genom referensstationer skall älvmynnigarnas recipientkontroll, belastade kustområden och mellanliggande områden knytas ihop.

De biologiska programdelarna i vatten omfattar en hel del fiske och bottenfaunaprovtagning för att få provmaterial och kunskap om bestånd, liksom elfisken (bestånd och reproduktion).

- Program för grundvatten. I anslutning till bevakade referenssjöar har även ett antal grundvattenobservationer (m fl) lagts upp. Det sker i naturliga källor, vilket kompletteras med vissa kommunala brunnsmätningar.

- Program för skogsmark. Ett 30-tal kontrolltytor i länet är föremål för fortlöpande studier av barrutglesning (2 g/år) och markvattenprover (vart 5:e år) för att försurningens effekter skall bevakas. Skogsskador av försurningen väntas sprida sig norrut i Sverige efterhand. Dessutom finns kommunala kontrolltytor i belastade närområden.

- Program för luft/nederbörd. En uppbyggnad av nederbördskontroll i länet pågår, med sikte på att både våt och torr deposition skall fångas in. Ett av miljömålen är att minska den areella belastningen av försurande ämnen (svavel- och kväveoxider, varav de förra ger en långväga belastning som överskrider kritisk belastningsgräns med hänsyn till markens neutraliseringskapacitet i länet).

Miljöövervakningen kommer att inordnas i det nationella system som är under utveckling. Den har 10 - 20-årigt tidsperspektiv och är vårt viktigaste instrument för uppföljning av miljövårdsarbetet. Instrument saknas för biologisk uppföljning på land och för hälsoeffekter. Finansieringen är annu ett stort problem, som väntas lösas sig. Vår länsbudget, som också omfattar en del grundläggande kartläggning, är 1,5 - 2,0 Mkr (delvis från kalkningsmedel) om den samordnade recipientkontrollen kring miljöstörande anläggningar i vissa kustområden räknas in. (Jfr bilaga 1.)

Bearbetningen av resultat är en viktig del av miljöövervakningen. Vid sidan av särskild utvärdering i vissa delar, försöker vi meddela resultat i en periodisk "Miljöbulletin" ett par gånger per år. Exempel på resultat är påvisad utslagning av snäckarter och sländor vid relativt godartade försuringsvärden, eller att utslagen mörtreproduktion har återkommit efter kalkning.

M I L J Ö M Å L F Ö R L Ä N E T

Nationella miljömål har i många delar formulerats under senare tid (regeringen/naturvårdsverket), delvis sammanhängande med de internationella konventioner som träffas (jfr HELCOM), delvis efter värdering av den egna miljöskadeutvecklingen i Sverige. För att bli verkliga måste

målen brytas ned till operativa termer och till regional/kommunal nivå.

Vi har på länsstyrelsen under 1991 gjort ett helt utkast till miljömål för länet. Det har skett i samråd med vissa motstående intressen, men utan att kompromisser har gjorts vad gäller starkt eftersträvarde mål på lång sikt (20 år). Viss diskussion med kommunala miljöföreträdare har skett. Vi ser det som uppenbart att utformning av regionala/lokala miljömål måste göras så att dels nationella mål omfattas, dels så att en process för att nå lokalt förankrade miljömål kan initieras.

Länsstyrelsen blir (som statligt organ) regionalt pådrivande för att nationella och storregionala mål skall nås på sikt. Nödvändiga kompromisser får efter värderingar göras "under resans gång". Som framgår av bilaga 2, har målen vertikalt organiserats i övergripande mål, operativa kvalitetsmål (10 - 30 års sikt), belastningsmål och arbetsmål (på kort sikt). På bredden har målen organiserats i områdena sötvatten, kust och hav, skogsmark, odlingsmark, landskap, luft/buller.

Miljömålen kan ses som kontroversiella med beaktande av många ekonomiska utvecklingsintressen. Man måste då beakta, att de ekonomiska utvecklingskraven och miljökraven från regering och riksdag numera har sagts vara jämställda i fortsatt utvecklingsarbete. Även för länsstyrelsen kommer främjande av ekonomisk utveckling och en i vid mening god livsmiljö hädanefter att vara två huvuduppgifter och likställda mål, som båda ingår i helhetssynen för länets utveckling.

Exempel på målformuleringar är att 2 - 5 % av länets skogsmark bör lämnas till fri utveckling (delvis benom reservatsbildning), att ingen ytterligare vattenkraftutbyggnad bör ske i länets opåverkade vattendrag, att markavvattning får tillgripas endast om inga viktiga naturvärden kan skadas (skogsbuket), att kvalitén i länets sötvatten skall återställas så att pH hela året överstiger 6,2 och att kvicksilver- och cesiumhalter i fisk i inlandsvattnen skall återställas till acceptabla nivåer (0,5 mg/kg och 300 Bq/kg). - Inom vart av de nämnda områdena har ett stort antal mål angivits som är mer detaljerade än de nationella mål som hittills utsagts.

Genom miljöövervakningen kan vi kontrollera om vägen leder mot målen. Men hur når vi dit?

PROGRAMOMRÅDEN FÖR ÅTGÄRDER

Den tredje faktorn är delprogram för olika arbetsområden. Utan att saken ännu har bestämts, kan vi urskilja fyra stora områden där vi behöver klarare program att arbeta efter för att nå målen:

- ett miljöskyddsprogram/tillsynsprogram för miljöstörande anläggningar där vi för 1990-talet grovt anger vilken kravnivå vi behöver lägga oss på vid provning enligt

miljöskyddslagen etc för att kunna nå miljömålen. Flera delar ingår uppenbarligen i dett program: luftföroreningar, kemikalier/produkter/avfallsfrågor, näringsämnen och miljögifter till vatten. Trots att arbete på området har pågått enligt noggranna regler sedan många år kan man inte säga att vi har något klart program där betydelsen av olika källor etc har värderats så att arbete har prioriterats i programtermer.

- ett naturvårdsprogram som anger krav på insatser vad gäller skydd och vård av naturobjekt (skog, våtmarker, kulturmark, vattenmiljöer), krav på areella näringar, krav på kunskapsökning om länets natur m m. Detta programområde är i stora delar redan tydligt bearbetat och man kan säga att program i huvudsak finns.

- ett program för översiktlig fysisk planering, som kan/bör omfatta både mark och vatten. Trots att vi alltid har bevaktat den fysiska planering i vårt arbete, kan vi inte säga att vi har ett program som tillgodoser de krav som nu ställs på planering för att nå nationella/regionala miljömål, t ex på luftsidan (trafik/tätorter). Var stora kontaktyta är där kommunerna, som själva måste utveckla sin översiktsplanering.

- ett program för kalkning, i syfte att reparera de skador som försurningen har orsakat i länet (närmare hälften av länets 3 600 sjöar försurade eller hotade, med biologiska skador). Detta program finns, och har bearbetats kraftigt under de senaste sex åren (10 Mkr/år under noggrann årlig planläggning och uppföljning i samverkan med kommunerna).

- - - - -

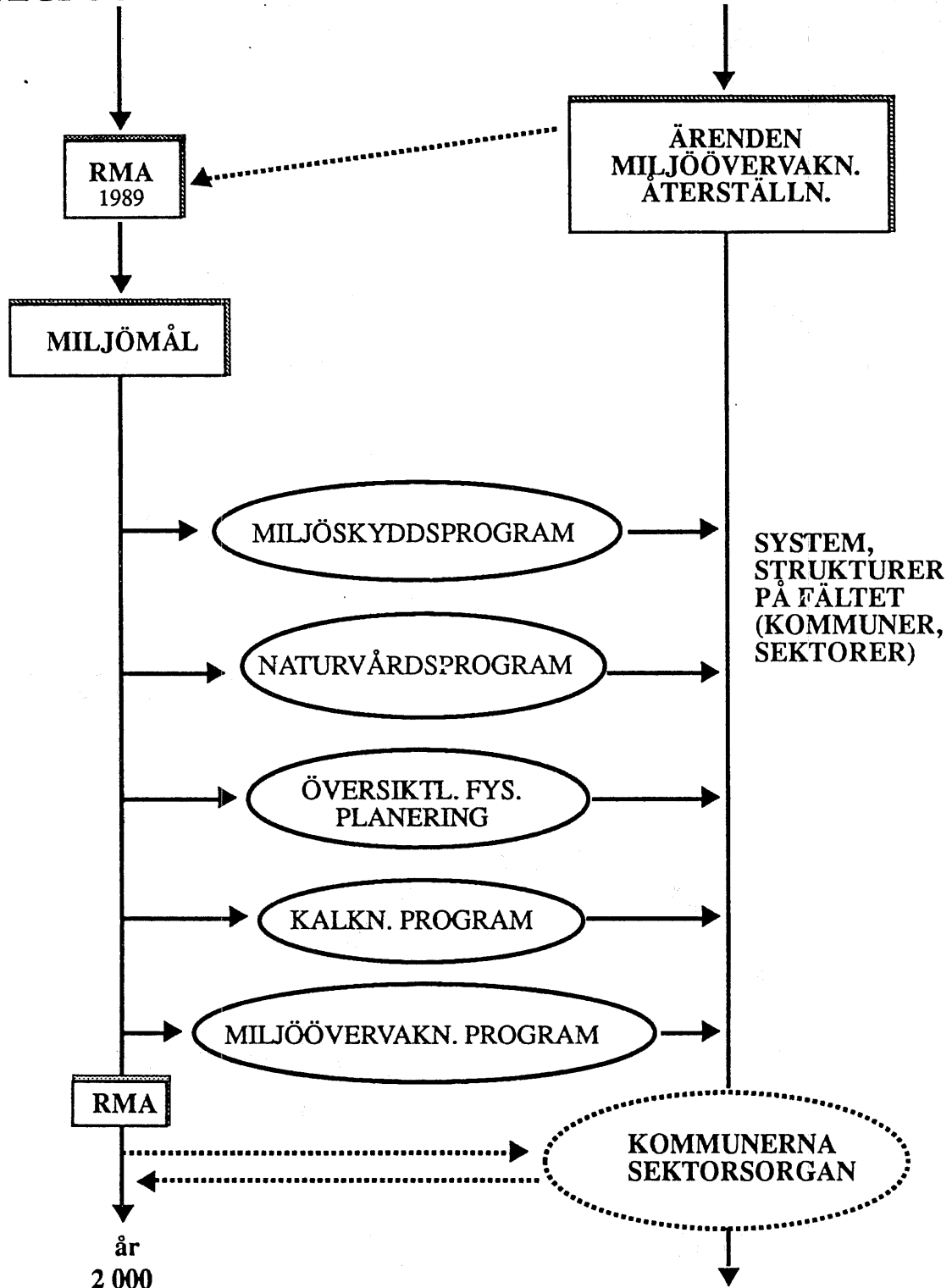
Ett femte stort program, som då inte gäller åtgärder utan kontroll och uppföljning är ju som jag tidigare beskrivit miljöövervakningen. Därmed är cirkeln sluten, och vi kan se elementen i denna cirkel: miljöövervakningen, miljömålen för bättre miljö kvalitet och programmen för att nå dit. - Ett viktigt planeringunderlag, inte minst för kommunerna, som vi kan upprätta utifrån bl a miljöövervakningen är regionala miljöanalyser, där miljösituation/miljöskador och trender kan belysas. En första omgång av länsvisa analyser gjordes 1989, och vi beräknar att upprepa detta arbete det närmaste året.

Vi miljövårdsarbetare på länsstyrelsen, liksom i kommunerna, har bara en del i arbetet för bättre miljö, men det är kanske på oss det beror om det skall bli något av de viktiga målen. Jag tror det är dags att ändra oss från att ha varit miljöbyråkrater till att bli målinriktade organ med en allt tydligare uppgift ut mot fältet/samhället. För att vi ska kunna göra vår del av jobbet, måste vi starkt bevaka kompetensfrågorna inom undersökningsverksamheten, liksom vad gäller naturkunskap och teknisk utveckling. Men det är en annan historia.

REGIONAL MILJÖVÅRD - STRUKTUR

STRATEGI OCH PROGRAM

DAGLIGT ARBETE



MILJÖMÅL

Övergripande mål
Operativa kvalitetsmål
Belastningsmål
Arbetsmål

SÖTVATTEN

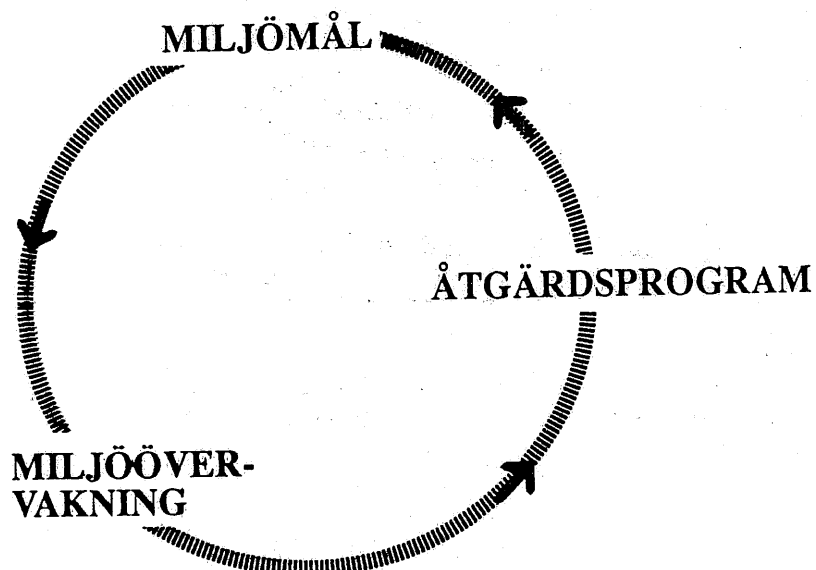
KUST OCH HAV

SKOGEN

ODLINGSMARK

LANDSKAP

LUFT OCH BULLER



Guy Söderman

YMPÄRISTÖTIETO JA TILARAPORTOINTI

1 MIKSI KERÄÄMME YMPÄRISTÖTIETOA?

Suomessa kerätään runsaasti ympäristötietoa, joka suurelta osin jää atk-tietovarastoihin käyttämättä. Ympäristötiedon keruun päämääränä on kuitenkin kerätä tieto arvioitavaksi ja luotettavan informaation jakamiseksi. Toiminta tähtää siis aina tiedotukseen ja ympäristöpoliittisten toimenpiteiden vaihtoehtoiseen tarkasteluun. Tässä mielessä olisi syytä vakavasti harkita, täyttävätkö monet vanhat rekisteröinti-hankkeemme tämän päämäärän. Toisaalta myöskään uuden kerättävän tiedon panttaaminen ei ole sopusoinnussa em. tavoitteiden kanssa.

Jäljempänä tarkastellaan ympäristötiedon keruuta ja olemusta lähinnä ympäristön tilaraportoinnin näkökulmasta.

2 YMPÄRISTÖN TILARAPORTOINTI

Ympäristön tilan raportoinnin on noudatettava tiettyä marssijärjestystä aluekoosta riippumatta. Ensin on koottava kaikki olemassa oleva tieto, sitten tieto on analysoitava ja sen merkitys arvioitava ja vasta tämän jälkeen on kirjoitettava raportti. Tämä tarkoittaa, että raportointi ei ole pelkkää tietojen esittämistä vaan myös deduktiivista päättelyä. Lisäksi on aina muistettava, että raportointiprosessi ei pääty tähän, vaikka useasti näin luullaan. Raportoinnin jälkeen on analysoitava, mistä ei ollut riittävästi tietoa ja sen jälkeen on ryhdyttävä toimenpiteisiin seurantajärjestelmän korjaamiseksi siten, että seuraavan raportoinnin yhteydessä uutta tietoa olisi käytettävissä. Analysoinnin yhteydessä on myös tutkittava, oliko tiedoissa paljon sellaista, jolla ei ollut raportoinnin kannalta suurtakaan merkitystä. Tämä olisi uusi syy korjata seurantajärjestelmää vähentämällä tällaisen tiedon keruuta uuden kustannuksella. Ympäristön seuranta ja ympäristön tilan raportointi ovat siis kytkeytyneet kiinteästi toisiinsa tämän palautemekanismin kautta. Ilman tätä kytkentää ei tilaraportointi voi vastata ajankohtaisiin tiedotus- ja tietämystarpeisiinsa laati muuttuvasta ympäristöstämme.

3 YMPÄRISTÖTIEDON JA TILARAPORTOINNIN TÄMÄNHETKISET SUHTEET

1990-luku on tilaraportoinnin kultakuumeen aikaa. Lukuisia raportteja tehdään tai suunnitellaan eri aluetasoilla. Aina ei kuitenkaan ympäristötiedon saatavuus ole parhaalla

mahdollisella tavalla järjestetty (kuva 1). Luonteenomaista on myös, että kullakin aluetasolla käsiteltävät ympäristöilmiöt ovat erilaisia. Paikallistasolla ihmisiä lähellä olevat ongelmat ovat tärkeimpiä, globaalistasolla taas maapalloa uhkaavat laaja-alaiset ilmiöt. Vastaavasti tiedonkeruun luonteen tulee vastata näihin ilmiökysymyksiin eri aluetasoilla. Käytännössä tämä merkitsee, että kuvaa maapallomme tilasta ei voida rakentaa sen tiedon varaan, jota kerätään paikallistasolla. Jokaisen aluetason välillä tulee tiedonkeruussa olla päällekkäisyyttä, mutta yhtä tärkeää on täydentävän tiedon keruun ja uusien tietolähteiden käyttö siirryttäessä aluetasolta toiselle.

Myös kerätyn tiedon tiedotuksellinen merkitys korostuu paikallisella tasolla. Voidaankin sanoa, että yhtälönä on: etäisyys tietolähteestä * tarkasteltavan alueen koko = tiedon tiedotuksellinen reaaliarvo. Toisin sanoen paikallistasolla syntyy nopeammin uutta tietoa, jolla on suuri uutisarvo, kuin muilla tasoilla. Yhtälön vaikutus heijastuu erityisesti laaja-alaisiin raportteihin. Tänä vuonna saadaan esim. Suomen tasolla koottua ympäristötietoa, jonka ikä on jo 2 - 3 vuotta - Euroopan ja maailman tasolla saadaan vastaavasti kootuksi 3 - 5 vuotta vanhaa ympäristötietoa.

4 M I S T Ä M E I L T Ä P U U T T U U T I E T O A ?

Tähän kysymykseen on jokseenkin vaikea vastata, onhan Suomen ensimmäinen valtakunnallinen ympäristön tilaraportti vasta koottu, eivätkä sen sisällön puutteet ole vielä täysin selvillä. Samoin ensimmäiset alueelliset tilaraporttimme ovat vasta suunnitteilla, joten luetteloa tietämättömydestämme on vaikea tehdä. Joitakin selviä aukkoja on jo kuitenkin tunnistettu: tiedämme harvinaisen vähän luontomme monimuotoisuudesta, luonnonresurssiemme käytöstä, ympäristön kemikalisoitumisesta, kemikaalien kiertokuluista ekosysteemeissämme, energiankulutuksesta - meillä on siis varsin huono tietopohja esittääksemme, mihin suuntaan metsätalouttamme, maatalouttamme ja energiatalouttamme pitäisi luotsata, jotta kehitys olisi kestävä. Sen lisäksi vaihtoehtoiseen toimenpiteiden tarkasteluun puuttuu eväitä, koska emme ole asettaneet selkeitä ympäristöpoliittisia tavoitteita, emmekä kovin tarkkaan tiedä, miten määritellä käsite hyvä ympäristön tila (koska ilmeisesti kovin moni meistä ei ole sellaista kokenut esiteollisena aikana).

5 M I T E N K E H I T T Ä Ä S E U R A N T A J Ä R J E S - T E L M Ä Ä M M E ?

Kaikesta huolimatta on yhä selvemmin käynyt ilmi, ettei nykyinen ympäristön tilan seurantajärjestelmämme tuota tarvitsemaamme tietoa tilan arvioimiseksi. Nykyinen seurantajärjestelmämme tuottaa pääosin sitä tietoa, mitä nyt voimme käyttää, mutta järjestelmä on kankea ja sen muuttamista vaikeuttaa hallinnollisen vastuun hajautuneisuus. Lisäksi kaikin puolin kattavan järjestelmän luomiselle on taloudellisia esteitä. Kuvassa 2 on esitetty ns. optimaali-

nen järjestelmä, joka toimii aluetasosta riippumatta. Järjestelmä perustuu kolmeen perusosaan:

- 1 laaja-alaisiin harvoin toistuviin ympäristön osakartoituksiin (laaja tilastollisesti suunniteltu havaintoverkko, jossa vähän mutta hyvin valittuja, ns. indikoivia muuttujia),
- 2 hyvin rajatulla alueella (pienellä valuma-alueella) tehtävään tiheään havaintofrekvenssiin, useaan ympäristöosaan ja laajaan muuttujavalikoimaan perustuvaan intensiiviseen seurantaan (ns. yhdennetty seuranta),
- 3 perusverkostossa (40 - 50 pysyvää asemaa) tehtäviin vuosittaisiin ns. syys-seuraus-suuntautuneisiin ilmiöseurantoihin, joissa syiden seuranta on fysikaalis-kemiallis-pohjainen ja seuraustarkastelu biologispohjainen (esim. ilman laatu ja metsän elinvoimaisuus). Ilmiöseurantaohjelmia tarvittaisiin muutama ja niiden tulisi selvästi olla merkittävien luonnonresurssiemme hyvinvoinnin tarkasteluun suuntautuneita.

Edellä kuvatun seurantajärjestelmän lisäosaksi tarvitaan paikallisen ja alueellisen kuormituksen vaikutusten seuranta esim. velvoitetarkkailun muodossa.

6 MITEN ESITTÄÄ YMPÄRISTÖTIE TOA TILARAPO RTE I S S A ?

Tilaraporteissa tiedon esittämismuodot ovat monenlaisia, vaikka tietyt peruselementit ovat aina läsnä. Nämä ovat teksti, taulukot, kuvat (joskus ns. apinalaatikot) ja hakemisto.

Tekstin tulee olla ymmärrettävissä ja mieluiten popularisoitua. Hallinnollista liturgiaa tulee välttää kuin ruttoa. Sellainen teksti on mitäänsanomatonta, eikä kukaan jaksa lukea sitä montakaan riviä. Siivellisen sanoman aikaansaaminen on useimmiten ammattitoimittajan erityispiirre, jota vailla niin moini meistä valitettavasti on - silti hyvän tekstin voi saada aikaan käyttämällä vähänkin mielikuvitusta (silti yliampumatta). Siivellisen sanoman on kuitenkin pysyttävä asiassa, ettei synny virheellistä tietoa. Eräät tutkijat ovat kuitenkin erittäin arkoja, ja tiedemies (tai -nainen) ei arvovaltansa menetyksen pelossa uskalla sanoa juuta eikä jaata tiedon tieteelliseltä pohjalta. Ympäripyöreät varaukselliset lausunnot eivät kuitenkaan millään tavalla helpota päättäjää eri vaihtoehtojen tarkastelussa, puhumattakaan että tavallinen kansalainen saisi toiminnasta jonkin muun kuvan, kuin että "siihenkin tutkimusprojektiin tai seurantaohjelmaan menneet verorahat upposivat Kankkulan kaivoon..."

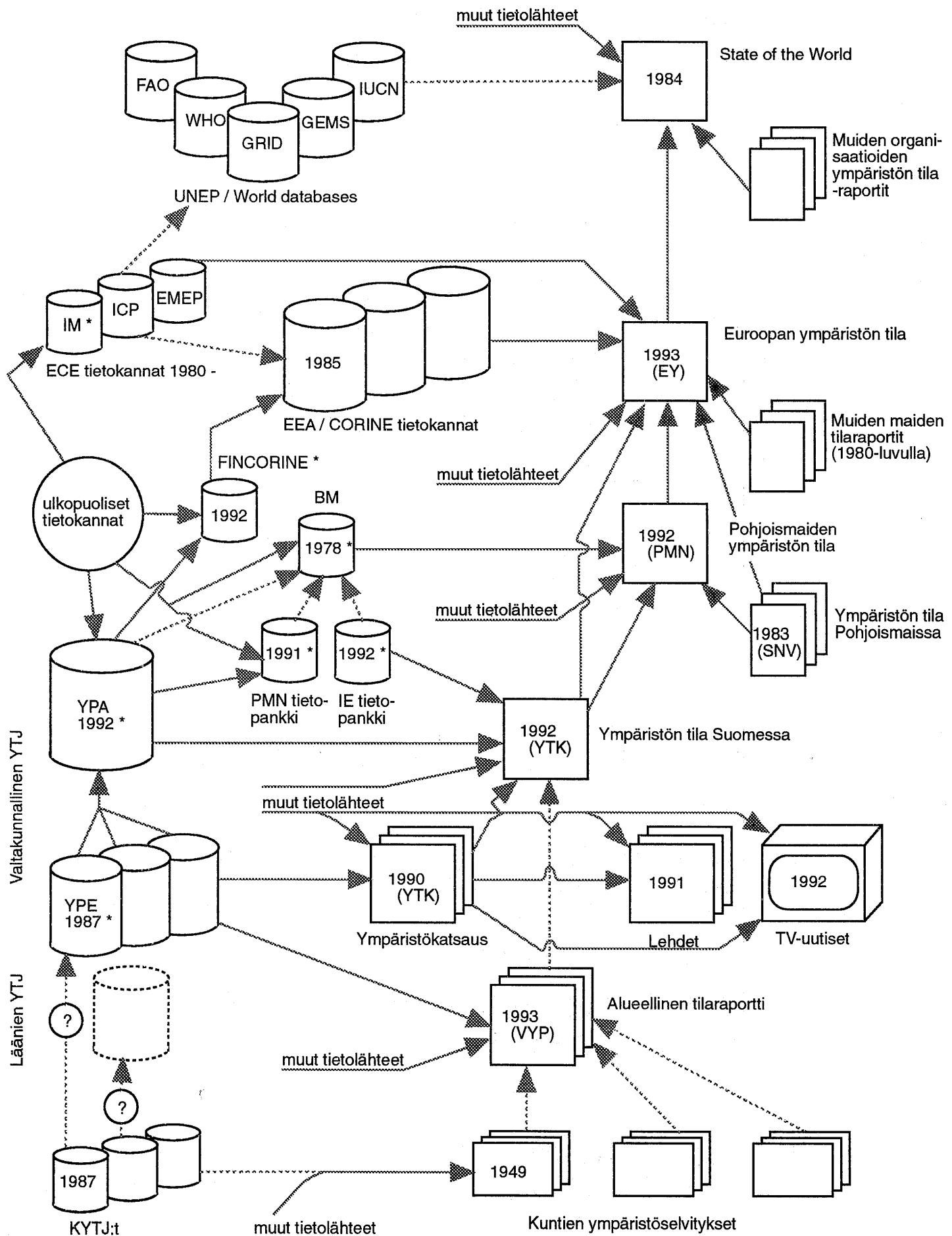
Taulukoissa pitää pyrkiä selkeyteen, eikä ainakaan tässä muodossa pidä verrata ei-vertailukelpoista aineistoa.

Kansainväliset tilastojulkaisut ovat täynnä näitä hirviöitä lukuisine selittävine alaviitteineen.

Kuvat ovat tilaraportin parasta antia ja tärkein osaelementti. Lukija harvoin alkaa saadessaan kirjan käsiinsä lukea sitä sivulta 1, vaan hän selaa sen läpi ja katse kiinnittyy sen kuviin - harvemmin kauniisiin tai inhottaviin valokuviin, joita raportissa toki voi olla mielikuvan muodostamiseksi alueesta tai aiheesta, vaan useimmiten hyvin laadittuihin graafisiin esityksiin: karttoihin, tilastograafisiin kuviin sekä visualisoivaan grafiikkaan (kiertokaaviot yms.).

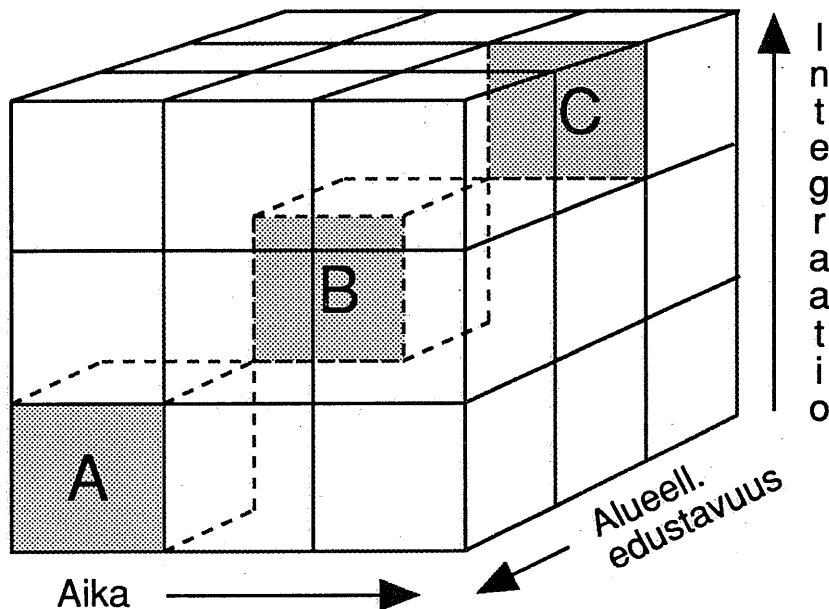
Hyvä raportti sisältää aihehakemiston, sillä lukija voi olla kiinnostunut vain tietyistä aiheista ja sen täytyy silloin löytyä nopeasti hakemiston avulla. Samoin hyvä raportti sisältää ns. apinalaatikkoja eli taitettuja inserttejä, joissa tarkemmin (vaikkapa tieteellisestikin) selitetään jotakin tiettyä asiaa tai kerrotaan mitä tekstissä käytetyt ammattitermit kansankielellä tarkoittavat.

Tietojärjestelmien ja tilaraporttien suhteet



* YTK:ssa

Millaista ympäristön tilan seurantajärjestelmää tarvitsemme?



- A Harvoin toistuva sektorikohtainen kartoitus muutamasta parametristä
- B Säännöllisesti toistuva ilmiökohtainen seuranta syy-seurausindikaattoreista
- C Usein toistuva poikkisektoriaalinen seuranta ekosysteemin monista parametreista
- - - -
- D Kuormituksen / luonnonresurssien käytön YVA-seuranta (velvoitetarkkailu)

MITÄ YMPÄRISTÖTIETOKESKUS TARJOAA KUNNILLE

Ympäristötietokeskus perustettiin vuonna 1988, ja se on osa ympäristöministeriön alaista vesi- ja ympäristöhallitusta. Ympäristötietokeskuksen kolme tärkeintä tehtäväryhmää ovat kansallinen ympäristötietopalvelu (Ympäristötietojärjestelmä), kansainvälinen ympäristötietoyhteistyö sekä yleinen ympäristövalistus. Tällä hetkellä näitä tehtäviä hoitaa 32 henkilöä. Organisaatiojärjestelyissä on suunniteltu myös vesi- ja ympäristöhallituksen kirjaston ja tiedotustoiminnan liittämistä Ympäristötietokeskukseen.

Vaikka esityksen aiheena on Ympäristötietokeskuksen tarjoamat palvelut kunnille, koskevat samat palvelut myös muita hallinnontasoja ja organisaatioita. Pyrin tässä vain esittelemään palvelut erityisesti kuntien tarpeita ajatellen.

1 Y M P Ä R I S T Ö T I E T O J Ä R J E S T E L M Ä

1.1 PERUSREKISTERIT

Ympäristötietojärjestelmään on sisällytetty noin 50 erillistä rekisteriä, joista on toteutettu runsaat 30 (nykyinen tilanne näkyy liitteestä 1). Rekistereihin on kerätty tietoa hydrologiasta, vesien kuormituksesta ja laadusta, ilman kuormituksesta ja laadusta, suojelualueista, kemikaaleista, jätehuollosta, vesistöjen käytöstä sekä ympäristöntutkimuksesta ja julkaisuista. Rekisterit on toteutettu INGRES-relaatiotietokantoina, lukuun ottamatta kemikaalien ympäristötieto-, julkaisu- ja tutkimushankerekestereitä, jotka on tehty MIMER-tekstitietokannoiksi. MIMER-tietokantoja ollaan parhaillaan muuttamassa TRIP-tekstitietokannoiksi, jolloin rekistereiden käyttö helpottuu huomattavasti. Kaikkien rekistereiden kuvailulehtiä voi tilata Ympäristötietokeskuksesta.

Havainto- ja mittaustietoja sisältävien perusrekistereiden tiedot ovat pääsääntöisesti koordinaatein sekä mm. kunta-, lääni- ja vesistötunnuksin varustettuja. Niinpä kunta voi hakea suoraan omalla alueellaan olevat kuormitus- ja seurantapistet tai kuntaa koskevat tiedot haluamastaan rekisteristä joko poikkileikkauksena tai aikasarjana. Oman kunnan lisäksi saattaa olla tarpeen vertailutieto samankaltaisesta toisesta kunnasta, aluetasolta tai peräti koko maasta. Kemikaaliasioiden kanssa tekemisiin joutuvat kunnat voivat hyödyntää myös kemikaalien ympäristötietorekisteriä, jossa on tietoja noin 2200 kemikaalin ympäristövaikutusten kannalta tärkeimmistä ominaisuuksista (esim. fysikaalis-kemialliset ominaisuudet, myrkyllisyys, kertyvyys ja pysyvyys).

Kunta voi käyttää perusrekistereiden tietoja mm. ympäristön tilan raportointiin ja seurantaan tai ympäristövaikutusten arviointiin.

KT-Tietokeskus Oy:n parhaillaan rakentama Kunnan ympäristötietojärjestelmä (KYTJ) on yhteensopiva valtakunnallisen Ympäristötietojärjestelmän kanssa, jolloin tietojen siirto järjestelmästä toiseen sujuu vaivattomasti. Järjestelmän rakentajan kanssa on myös sovittu kemikaalien ympäristötietorekisterin siirtämisestä KYTJ:n osaksi.

1.2 KARTTATIIETOJÄRJESTELMÄ

Ympäristötietojärjestelmään kuuluu useita karttatietokantoja, joissa on tietokoneella käsiteltävissä olevassa karttanumeerisessa muodossa mm. vesistöalueet, hallinnolliset alueet, luonnonsuojelualueet ja maaston topografiset tiedot (liite 1). Tietokantojen rakentamisessa ja karttaelementtien yhdistämisessä on käytetty FINGIS-ohjelmistoa, josta kuitenkin ollaan siirtymässä ARC/INFOon. Suuri osa karttatiedoista on hankittu muualta, lähinnä maanmittaushallituksesta, mutta esim. vesistöalueet on digitoitu vesi- ja ympäristöhallituksen hydrologian toimistossa.

Koska Ympäristötietojärjestelmän perusrekistereiden tieto on paikkaan sidottua, sitä voidaan yhdistää karttatietoon. Tällä tavalla on mahdollista valmistaa mitä erilaisimpia teemakarttoja tarpeen mukaan. Vuonna 1992 Ympäristötietokeskuksessa aloitetaankin rutiininomainen teemakarttatuotanto mittakaavassa 1:1 000 000 seuraavista aiheista:

- Suomen ja lähialueiden päästöt (rikki, typpi, hiilivety)
- sisävesien kuormitus (BOD₇, PTOT, NTOT)
- sisävesien laatu (pH, PTOT, bakteerit, väriluku)
- sisävesien haittailmiöt (leväkukinnat, kalakuolemat)
- pohjavesien laatu (kloori, pH, NTOT)
- meriveden laatu (BOD₇, NTOT, PTOT)
- laskeuma (pH, rikki, typpi)
- jätetuotanto (kiinteät jätteet)
- lietetuotanto
- uhanalaiset eliöt (erittäin vaarantunut ja vaarantunut lajisto).

1.3 SATELLIITTITIIETOJÄRJESTELMÄ

Ympäristötietokeskukseen on hankittu runsaasti satelliittikuva-aineistoa sekä valmiiksi tulkittuna (maankäyttö- ja puustotulkinta) että tulkitsemattomina. Yrjö Sucksdorff on jo edellisen päivän alustuksessaan kertonut Ympäristötietokeskuksen satelliittikuvahankkeista, joten tässä esityksessä ei enää puututa niihin enempää. Satelliittikuvista tulkittua tietoa voidaan yhdistää sekä karttatietojärjestelmän että perusrekistereiden tietoihin. Erityisesti maankäyttö- ja puustotulkinta on käyttökelpoinen pohja erilaisiin teemakarttoihin. Kyseisen tulkinnan voi saada myös ja-kaumalistana vaikkapa kunnan alueelta.

1.4 YMPÄRISTÖTIIETOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ

Ympäristötietojärjestelmän tiedot ovat julkisia ja avoimia. Perusrekistereihin voi saada suorakäyttöoikeuden, jonka myöntää Ympäristötietokeskus. Sen sijaan kartta- ja satelliittitietojärjestelmissä ei ole suorakäyttömahdollisuutta. Yhteyden Ympäristötietojärjestelmään saa joko VT-päätteellä tai useimmilla mikrojen pääteohjelmilla. Yhteysmuotoina on käytettävissä niin modeemi kuin Datapak- ja FUNET-verkot. Suorakäytön laskutus perustuu vesi- ja ympäristöhallituksen tietokoneiden käyttö-kustannuksiin, joista myönnetään eräissä tapauksissa alennusta.

Tietoja voi myös tilata Ympäristötietokeskuksesta. Tällöin on hyvä muistaa perusrekistereiden tietojen yhdistelymahdollisuus kartta- ja satelliittitietojen kanssa. Tilaustietojen laskutus riippuu paitsi tietokoneiden käyttökustannuksista myös hakuun käytetystä työajasta. Kustannukset vaihtelevat suuresti mm. halutun aineiston suuruuden mukaan; Ympäristötietokeskuksesta kannattaakin kirjallisesti pyytää tarjous tietyn aineiston toimittamisesta.

2 MUITA KUNNALLE HYÖDYLLISIÄ PALVELUJA

2.1 KIERÄTYSREKISTERI

Vuonna 1991 valmistui ympäristöministeriön toimesta ensimmäinen valtakunnallinen kierrätysrekisteri, jossa on tiedot jäteraaka-aineiden kerääjistä ja hyödyntäjistä. Rekisterin tietojen avulla voivat viranomaiset mm. ohjata jätteiden tuojan lähimmän kerääjän tai hyödyntäjän luo. Rekisterin sisältävää levykettä saa veloituksetta lääninhallituksista.

2.2 YMPÄRISTÖTIETOKESKUKSEN TOIMITTAMAT JULKAISUT

Ympäristötietokeskuksen julkaisuista palvelee kuntia parhaiten kuukausittain ilmestyvä Ympäristökatsaus. Lehti on ilmestynyt vuodesta 1990 alkaen. Kunkin kuukautena on oma teemansa, ja pääasiassa samat teemat toistuvat vuosittain, jolloin esim. ilmanlaadun kehitystä voidaan seurata sekä ajallisesti että alueellisesti. Pääpaino julkaisussa on graafisessa muodossa olevalla tiedolla. Kahtena ensimmäisenä vuonna Ympäristökatsaus on lähetetty automaattisesti kaikkiin Suomen kuntiin, mutta kuluvan vuoden alusta lukien on siirrytty maksulliseen tilaukseen (kestotilaus 120 mk/vuosi, vuositilaus 150 mk), jolloin vastaanottajien on pitänyt vahvistaa tilauksen jatkuminen. Ympäristökatsaus on saanut runsaasti myönteistä palautetta nimenomaan kuntien viranomaisilta, jotka ovat saaneet lehdestä hyvää vertailutietoa oman kunnan tilanteelle. Ympäristökatsauksesta aletaan toimittaa myös englanninkielistä koostetta; ensimmäinen ilmestyy kevään 1992 aikana.

Syväällisempää tietoa koko maan ympäristöasioista saa maalis-huhtikuussa kirja-kauppoihin ilmestyvästä Ympäristön tila Suomessa -kirjasta. Se julkaistaan sekä suomeksi että ruotsiksi nelivärisenä ja noin 350-sivuisena (hinta à 280 mk).

Ympäristötietokeskuksessa toimitetaan myös ympäristöministeriön neljä kertaa vuodessa ilmestyvää Ympäristönsuojelulehteä. Se esittelee Ympäristökatsaukseen verrattuna enemmän taustoja ja tulkintoja sekä kulloinkin ajankohtaisimpia asioita. Ympäristönsuojelulehdessä on keskustelevala ote, jonka mahdollistaa laajahko sivumäärä.

Vuoden 1992 alussa aloitettu alueellisten ympäristön tila -raporttien toimittaminen tuottaa myös kunnille alueellista vertailumateriaalia. Raporttien tarve selvitettiin loppukesästä 1991 tehdyllä kyselyllä, joka postitettiin 204 alueelliseen organisaatioon. Saatujen vastauksien perusteella valittiin ensimmäisiksi raportointialueiksi Etelä-Savo, Pohjois-Savo ja Oulun lääni (=Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu), jotka tekevät raportit vuosien 1992-93 aikana. Seuraavaksi työhön ryhdytään Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa 1993-94 ja sen jälkeen Hämeessä ja Keski-Suomessa 1994-95. Raporttien toimituskunnat kootaan kunkin alueen eri organisaatioiden edustajista siten, että työn pohjaksi saadaan mahdollisimman laaja alueellinen asiantuntemus. Myös kuntien edustajia toivotaan mukaan toimituskuntiin.

3 LISÄTIETOJA YMPÄRISTÖTIETOKESKUKSESTA

Ympäristötietokeskuksessa työskentelevät 32 henkilöä auttavat mielellään kaikkia tiedontarvitsijoita! Oikean vastaajan kuhunkin kysymykseen ynnä puhelinnumeron löytää liitteenä 2 olevasta palveluhakemistosta.

Ympäristötietojärjestelmän rekisterit aihepiireittäin

(xxx)

*

= rekisterin suunnittelu kesken

= rekisteri valmis mutta ei vielä yleisessä käytössä

Hydrologia

- vedenkorkeus
- virtaama
- valuma
- haihdunta
- pintaveden lämpötila
- jäätyminen ja jäänlähtö
- jäänpaksuus
- pohjaveden korkeus
- routa *
- aluesadanta
- lumi *
- lumen aluearvo *
- saderekisteri

Vesien kuormitus ja laatu

- teollisuuden vesiensuojelu
- kalankasvatuksen vesiensuojelu
- vesi- ja viemärilaitokset
- viemäriverkostojen ja jätevedenpuhdistamoiden toimivuus
- (talousvesi)
- (pohjavesialue)
- vedenlaatu
- hydrobiologia: leväkukinnat, kalakuolemat *
- (kertymät)
- (pohjavedenlaatu)
- (laboratorioiden näytekirjanpito)

Ilman kuormitus ja laatu

- päästöt
- laskeuma
- ilmanlaatu *

Suojelualueet

- luonnonsuojelualueiden perustiedot
- (luonnonsuojelualueiden inventointitiedot)

(Uhanalaiset eliöt)

(Luonnonilmiöt)

Kemikaalivalvonta

- kemikaalien ympäristötiedot
- (suojauskemikaalit)

Jätehuolto

- kaatopaikat *
- (jätehuollon valvonta)

Vesistöjen käyttö

- vesien käyttötoiminta
- (tulvat)
- luvat ja velvoitteet
- automaattiasemat

Ympäristöntutkimus ja julkaisut

- tutkimushankkeet: YM:n, VYH:n vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen sekä Maj ja Tor Nesslingin säätiön rahoittamat
- YM:n julkaisut
- VYH:n julkaisut

Hallinnollisia sovelluksia

- hakemusasiain valmistelu
- (öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta)
- (turvetiedot)

Karttatieto: raja-, piste- ja pintaelementit

- vesistöalueet
- hallinnolliset alueet
- luonnonsuojelualueet
- maaston topografiset tiedot
- ympäristön seuranta-asemat
- kuormituspisteet
- maankäyttö
- maaperä (Etelä-Suomi)
- väestö 1990
- taajamat 1990
- tiestön yleiskartta
- GT-kartan korkeusmalli

Satelliittikuvatulkinnat

- Landsat-TM: maankäyttö- ja puusto, korkeusmalli
- Landsat-MSS: vedenlaatu - fosfori ja klorofylli erottuvat hyvin, ympäristömuutokset
- NOAA AVHRR: kasvillisuusindeksi, pintalämpötila, haihduntamalli, merileväkukinnat
- (mikroaaltopolarimetritutka: metsävauriot)

YMPÄRISTÖTIETOKESKUS**Liite 2**

Haapaniemenkatu 5 A, IV krs

PL 250, 00101 Helsinki

vaihde (90) 73 141, ohivalinta (90) 7314....., päivystysnro (90) 7314 4258, telefax (90) 7314 4280

- 4208 Söderman Guy, jaostopäällikkö
 - toiminnan johtaminen
- 4211 Kaheinen Sanna, toimistos sihteeri
 - neuvonta, julkaisutilaukset, henkilöstöhallinto
- 4217 Dahlbo Kim, vanh. tutkija
 - ekosysteemien mallilaskelmat
- 4220 Grönholm Leena, suunn.
 - hydrobiologiset tiedostot
- 4214 Gyllander Anders, suunn.
 - karttatietopalvelut
- 4212 Ferin-Westerholm Pirjo, vanh.suunn.
 - kansainväliset raportit, Ympäristökatsaus, alueelliset ympäristön tilaraportit
- 4206 Heinonen Pauli, suunn.
 - Itämeren suojelutiedostot
- 4210 Härmä Pekka, vanh. tutkija
 - luonnonresurssien satelliittikartoitus
- 4205 Ikonen Jari-Pekka, suunn.
 - SILMU-projekti
- 4215 Kleemola Sirpa, erikoissuunn.
 - kansainväliset ympäristötietojärjestelmät
- 4248 Laakso Pirkko, julkaisusihteeri
 - julkaisut
- 4241 Linkoaho, Tina
 - ympäristöindikaattorit
- 4277 Luotamo Markku, suunn.
 - tietopalvelujärjestelmä
- 4247 Malinen Raili, suunn.
 - julkaisut, esitteet, graafinen suunnittelu
- 4219 Malin Väinö, erikoissuunn.
 - ekosysteemien ja vedenlaadun seurantatiedostot, Itä-Eurooppa-tiedostot
- 4242 Martin Anna-Liisa, piirtäjä
 - julkaisut
- 4209 Metsämäki Sari, dipl.ins.
 - satelliittitulkintapalvelut, maankäyttötiedostot
- 4221 Niininen Iris, vanh. suunn.
 - päästötiedostot, luonnonsuojelutiedostot, biologiset koodauspalvelut
- 4238 Nurmela Leena, suunn.
 - kuntien ja läänien ympäristötiedot, seutusunnitteluyhteistyö, alueelliset ympäristön tilaraportit
- 4244 Oinonen Anneli, suunn.
 - ympäristöraporttisarja, esitteet
- 4243 Paavilainen Marja, toimittaja
 - Ympäristönsuojelu-lehti
- 4223 Penttinen Anna-Liisa, dipl.ins.
 - vesistöjen kuormitustiedot, tietopalvelujärjestelmä
- 4216 Pylvänäinen Marja, suunn.
 - pohjoismainen ympäristöyhteistyö, kansainväliset ympäristön tilaraportit
- 4207 Räisänen Sirpa, suunn.
 - karttatietopalvelut
- 4213 Sucksdorff Yrjö, vanh. tutkija
 - kansainvälisen yhteistyön koordinointi, satelliittitulkintamenetelmät
- 4222 Säynätkari Tapani, erikoissuunn.
 - ympäristötietojärjestelmien kehittäminen
- 4202 Tahvanainen Päivi, suunn.
 - Ympäristökatsaus, alueelliset ympäristön tilaraportit
- 4277 Teiniranta, Riitta
 - karttatietopalvelut
- 4218 Tuominen-Roto Liisa, erikoissuunn.
 - Itämeren seurantatiedostot
- 4246 Tyllilä Tarja, suunnittelija
 - kansainväliset yhteydet, EY-tiedostot
- 4254 Wahlström Erik, päätoimittaja
 - tiedotusvälinepalvelut, ympäristön tilaraportti, ympäristöindikaattorit
- 4245 Vuorela Väinö, toimistorakennusmestari
 - AV-kehitys

KIRJASTO JA TIETOPALVELU

Urho Kekkosen katu 4-6 E, VI krs

PL 250, 00101 Helsinki

vaihde (90) 69 511, ohivalinta (90) 695 1...

- 364 From Riitta, toimistosiht.
 - neuvonta, asiakaspalvelu
- 367 Hirvonen Tero, kirjastosiht.
 - kauko- ja asiakaspalvelu
- 356 Mannert Kristiina, toimistovirk.
 - asiakaspalvelu
- 378 Myllyniemi Heli, suunn.
 - TRIP-suunnittelutehtävät
- 362 Mäkitalo Anna-Liisa, toimistosiht.
 - lehtikierto, luettelointi
- 363 Paavilainen Elisa, kirjastonhoitaja
 - hankinnat, laskutus, vaihtotoiminta
- 281 Pietarila Matti, toimistoins.
 - luokitus, indeksointi, tiedonhaut, normirekisteri, osoiterekisteri
- 360 Poikolainen Marja-Liisa, toimistoins. (1.3. 1992 alkaen)
 - tiedonhaut, kuvailulehdet, julkaisurekisteri
- Rosengren Marita, suunn. (29.2. 1992 saakka)
 - tiedonhaut, kuvailulehdet, julkaisurekisteri
- 361 Pursiheimo Vilke, suunn.
 - luokitus, indeksointi, tiedonhaut, ympäristöntutkimusrekisteri

Heikki Pakkala

KUNNAN YMPÄRISTÖTIETOJÄRJESTELMÄ

1 YLEISTÄ YMPÄRISTÖTIETOJÄRJESTELMÄSTÄ

1.1 YMPÄRISTÖTIETOJÄRJESTELMIEN PERUSTYYPIT

Monenlaisia järjestelmiä voidaan kutsua -ja kutsutaankin - ympäristötietojärjestelmiksi. Perustyyppinä on kuusi: tilastojärjestelmät, viitetietokannat, ympäristödataa sisältävät järjestelmät, laskentamallit, ympäristöhallinnon järjestelmät sekä integroidut järjestelmät.

Varhaisimmat järjestelmät olivat jonkin tutkimukseen liittyvät erityisalan tilastojärjestelmiä, jotka olivat varsin vaatimattomia verrattuna nykyisiin kotimikrossakin käytettävään tilasto-ohjelmiin.

Myös viitetietokantoja eli järjestelmiä, joissa on aineiston sijasta tietolähteitä, on ollut jo pitkään käytössä. Koneiden kasvanut teho mahdollisti myös aineistojen keräämisen ja tallituksen tietokoneisiin. Vuosien myötä eri erityisalojen ympäristötietoa tietovarastoja on yhdistetty, mistä esimerkiksi valtion ympäristötietokeskuksen järjestelmät ovat hyvä esimerkki. Koneiden tehon lisäys näkyy myös laskentamallien kehityksessä, joita on saatavissa monenlaisia mikrotietokoneisiin.

Ympäristöhallinnon järjestelmät kehittyivät vasta ympäristöhallinnon myötä, kuntatasolla lähinnä 1980 -luvun aikana.

Mukaan ovat tulleet tietoverkot ja suuntaus on kohti integroituja järjestelmiä, joissa on kerätty erilaisia yhdistelmiä perustyypeistä.

Ympäristötietojärjestelmien kehityksen on mahdollistanut sekä ohjelmistojen että laitteistojen tehon nousu ja hintojen lasku, myös ympäristönsuojelun tunnetusti niukkojen rahavarojen ulottuville.

1.2 KUNTIEN YMPÄRISTÖTIETOJÄRJESTELMÄT MEILLÄ JA MUUALLA

Tällä hetkellä erilaisia ympäristötietojärjestelmiä on arviolta 40-50 kunnassa, hieman riippuen siitä mikä lasketaan ympäristötietojärjestelmäksi. Kuntia on yhteensä noin 460.

Pohjoismaisittain tilanne on aika hyvä. Tanskassa ja Norjassa on ympäristötietojärjestelmiä käytössä lähes joka kunnassa, Ruotsissa on hajanaisempi tilanne.

Pohjoismaiden ulkopuolella on vaikea verrata tilannetta, koska paikallishallinto on organisoitu kovin vaihtelevalla tavalla eikä useinkaan vastaa suomalaista kunta -käsitettä.

Myös ympäristötietojärjestelmän sisältö vaihtelee ja on usein laajempi kuin meillä. Paikallishallinnon ympäristönsuojeluun kuuluvat esimerkiksi Tanskassa tiiviimmin meillä ympäristö-terveysvalvontaan perinteisesti kuuluneet asiat, kaavoitus ja maankäyttö, vesiensuojelu ja maatalous.

2 KYTJE - P R O J E K T I

2.1 OSALLISTUJAT JA ORGANISAATIO

Kunnan ympäristötietojärjestelmän (KYTJ) rakentamiseksi käynnistettiin viime vuonna suunnittelu- ja toteutusprojekti. Projekti tuottaa yhtenäisen standardin mukaisen kunnan ympäristötietojärjestelmän, joka on myös muiden kuin projektiin osallistuvien kuntien hankittavissa. Järjestelmä valmistuu tämän vuoden aikana.

Projekti on kunnallishallinnon tietotekniikkaneuvottelukunnan (KATKO) organisoima. Siihen osallistuvat ympäristöministeriö, vesi- ja ympäristöhallituksen ympäristötietokeskus, tilastokeskus, Espoo, Helsinki, Kalajoki, Kauniainen, Lappeenranta, Lempäälä, Porvoon kaupunki, Porvoon maalaiskunta, Pyhäjärvi, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Savitaipale, Siilinjärvi, Sipoo, Vantaa, Ylivieska sekä KT-Tietokeskus Oy, joka myös rakentaa järjestelmän.

Projekti on jatkoa vuosien 1988-1989 määrittelyprojektille, joka myös oli KATKOn organisoima.

2.2 LÄHTÖKOHDAT KYTJE-PROJEKTISSA

Kaikki ympäristöasiat liittyvät tavalla tai toisella kuntiin ja melkein kaikki asiat liittyvät jotenkin ympäristöön. Ympäristöasiat koskettavat tavallisia kuntalaisia, yrityksiä, ympäristöhallintoa, johonkin ympäristöalaan erikoistuneita tutkijoita ja tutkimuslaitoksia sekä lukemattomia ympäristöalaa jotenkin sivuavien asioiden kanssa tekemisissä olevia. Näin myös kunnan ympäristötietojärjestelmälle saadaan erilaisia vaatimuksia - näkökulmasta riippuen.

Tietojärjestelmä on työkalu. Kunnan ympäristötietojärjestelmä on kunnan ympäristönsuojelutoimiston työkalu. Tietojärjestelmän tulisi mahdollisimman hyvin tukea ympäristönsuojelutoimiston tai -sihteerin työtä. Tämä on yksinkertainen maksajan oikeus. Kunnan kannalta ei ole mitään järkeä uhrata rahaa ja aikaa lähinnä muiden osapuolien hyväksi.

Ympäristöasioissa on kuitenkin hyödyksi tarkastella kokonaisuutta. Varsin pienillä muutoksilla voidaan edistää järjestelmän käytettävyyttä myös muiden kannalta. KYTJE-

projektin eräs tärkeistä tavoitteista oli rakentaa kuntien järjestelmästä sellainen, että voidaan vaihtaa vertailukelpoisia tietoja valtion ympäristötietojärjestelmän kanssa.

2.3 MYÖS YMPÄRISTÖTERVEYSVALVONTA KEHITTEILLÄ

Samaan aikaan ympäristötietojärjestelmän kanssa aloitettiin myös ympäristöterveydenhuollon tietojärjestelmän kehittäminen. Kyseessä on sisärjärjestelmä, joka täydentää ympäristönsuojelun järjestelmää. Sen kehittämisen uranuurtaja on ollut Vantaa, joka on yhdistänyt molemmat alat yhdeksi hallinnolliseksi kokonaisuudeksi. Mukana ovat olleet myös Kuopio, Jämsä ja Joensuu, joilla on jo vuosia ollut erillinen pelkästään terveysvalvontaan keskittynyt järjestelmä. Järjestelmä on tänä vuonna muiden kuntien hankittavissa.

3 K Y T J E - P R O J E K T I S S A K E H I T E T T Ä V Ä N J Ä R J E S T E L M Ä N T Ä R K E I M M Ä T O M I N A I - S U U D E T

Projektissa kehitettävä järjestelmä on tuotekokonaisuus, joka yhdessä KT-Tietokeskus Oy:n ympäristöterveysvalvonnan järjestelmän kanssa kattaa koko kunnan ympäristösektorin.

Kyseessä on tuote, joka on rakennettu kuntakäyttäjien toiveiden mukaiseksi. Samoin käyttäjät osallistuvat jatkokehitykseen yhdessä järjestelmän tuottamia tietoja tarvitsevien muiden tahojen kanssa.

Järjestelmän ytimenä on yhtenäinen ja tietorakenteeltaan vakaaksi suunniteltu relaatiotietokanta. Yhteisen tietokannan ympärille on rakennettu eri toimintokokonaisuuksien mukaisia osajärjestelmiä, jotka kaikki käyttävät samoja tietovarastoja omien näkökulmiensa mukaan. Tällöin kaikki johonkin kokonaisuuteen kuuluva tieto on myös muiden käyttäjien ja osajärjestelmien käytettävissä.

Järjestelmä nojaa helposti muutettaviin luokituksiin, jolloin toiminnan muutokset voidaan toteuttaa joustavasti ilman uudelleenrakentamista. Luokitusten avulla toimintoja voidaan muuttaa myös kuntakohtaisesti ilman ohjelmallista räätälöintiä.

Järjestelmässä käytetään mahdollisimman paljon yleisesti hyväksyttyjä luokituksia, mikä mahdollistaa vertailukelpoisen tiedon keruun.

Järjestelmä sisältää selkeät rajapinnat tärkeimpiin kunnan muihin järjestelmiin, lähinnä asiakirjahallintoon ja kiinteistöjärjestelmiin.

Järjestelmän toteutusvälineenä on Ingres-sovelluskehitin ja relaatiotietokanta, joka mahdollistaa useita yhtäaikaaisia käyttäjiä sekä tiedon hajauttamisen esimerkiksi usean kunnan yhteistä järjestelmää varten.

4 MIHIN TARVITAAN YMPÄRISTÖTIE TO - JÄRJESTELMÄÄ KUNNASSA?

4.1 SÄÄSTÖÄ JA TEHOKKUUTTA

Tietojärjestelmä on varsin merkittävä investointi, etenkin pienessä kunnassa. Ohjelmiston ja laitteiston hankinta ei ole kuitenkaan merkittävin osa kuluista. Eniten resursseja sitoutuu järjestelmässä käytettävän tiedon hankintaan ja ylläpitoon. Järjestelmän hankinnan on tuotava jotain kuluja vastaavaa etua.

Järjestelmä tarjoaa tilaisuuden nostaa palvelutasoa. Sen avulla voidaan päästä kokonaisuuden hallintaan, keskittää asiantuntemus oleelliseen työhön ja vähentää rutiinityötä. Näihin tavoitteisiin pääseminen edellyttää kuitenkin työn oikeaa organisointia.

Oikein käytettynä tietojärjestelmän tulisi säästää. Säästöt saadaan työn oikeasta kohdentamisesta ja työtehokkuuden kasvamisesta. Säästö voi myös olla epäsuoraa, tehdään sellaista työtä järjestelmän avulla, johon ei kyettäisi ilman henkilökunnan lisäystä. Tällöin vähintäänkin palvelutaso suhteessa hintaan paranee. Oleellinen tavoite kuntien nykyisen taloudellisten vaikeuksien vuoksi.

4.2 YHTEISTYÖTÄ JA TIEDONKULKUA

Tietojärjestelmien avulla voidaan merkittävästi helpottaa yhteistyötä. Kunnissa ovat erityisesti ympäristönsuojelu ja ympäristöterveydenhuolto tiivistäneet yhteistyötään, joissakin kunnissa on jopa yhteisiä toimistoja.

Yhteistyö mahdollistaa ja talous oikeastaan pakottaa kuntia järjestämään ja järjeistämään toimintojaan. Tietojärjestelmillä voidaan tukea muutosta. Tämä vaatii joustavaa toimintaa ja joustavia järjestelmiä, joilla tieto saadaan kulkemaan yli perinteisten hallintokuntarajojen. Samoin työn järjeistämistä seuraa vaatimus, että kunnassa kerran hankittua tietoa ei jouduta hankkimaan uudestaan, vaan se on koko kunnan käytössä.

Toiminnot eivät muutu ainoastaan kunnan sisällä, vaan myös kuntien sisällä. Ympäristönsuojelu on malliesimerkki alasta, jonka ongelmat ja toimenpiteet eivät noudata kuntarajoja. Myös asiantuntemusta voidaan jakaa ja yhdistää kuntien välillä ja päästä pienissäkin kunnissa tehostamaan toimintaa. Työnjako kuntien välillä vaatii lähes välttämättä jonkinlaisia tietojärjestelmiä.

Yhteistyötä tarvitaan myös kuntien ja valtion välillä. Ympäristön tilaan liittyvien tietojen vaihto on hyvä esimerkki tulevaisuuden yhteistyöstä, johon tarvitaan tietojärjestelmiä. Myös ympäristöhallinnossa voidaan siirtää tietoja kuntien ja valtion välillä, joskin hallinnon tehokkaammalla organisoinnilla saavutettaisiin nykytilassa suurempia säästöjä, kuin parantamalla tiedokulkua.

Yhteistyö ja tiedonsiirto eivät järjestelmienkään avulla ole välttämättä helppoja. Kyse ei ole niinkään esimerkiksi eri järjestelmissä käytetyistä teknisistä ratkaisuista. Ongelmat ovat enemmänkin tietologiikan tasolla: kerätäänkö toisiaan vastaavia tietoja ja ovatko tiedot yleensä vertailukelpoisia.

Toimiva yhteistyö vaatiikin saumatonta yhteispeliä kaikilta järjestelmää hyödyntäviltä osapuolilta. Ympäristöalalla on ollut esimerkillistä yhteishenkeä ja yhteistyö kuntien ja valtion osapuolten välillä on ollut hedelmällistä.

5 T U L E V I A K E H I T Y S S U U N T I A

Tietotekniikan nopea kehitys antaa suuria mahdollisuuksia myös ympäristötietojärjestelmien kehittämiseksi. Jo nyt voitaisiin kunnan ympäristön tilan seurannassa käyttää satelliittikuvia. Samoin CD-levyjen tai vastaavien tallennusvälineiden muodossa voidaan välittää suuria määriä erilaista ympäristön tilaan liittyvää aineistoa tai artikkeleja. Tehokkaammat koneet mahdollistavat yhä parempien ja tarkempien laskentamallien käytön. Tehokkaat koneet ja hyvät yhteydet kunnan muihin tietovarantoihin tuovat melko varmasti mukanaan yhteisen paikkatiedon käytön, jossa tietoja käsitellään näytöllä näkyvän kartan avulla.

En kuitenkaan usko mihinkään suuriin muutoksiin lähitulevaisuudessa. Kuntatasollakin tietotekniikka on apuväline, jonka käyttö riippuu käyttäjän toimenkuvasta. Hienojen järjestelmien käyttö on kyllä hauskaa, mutta joskus pitää ne varsinaiset työtkin tehdä.

Seppo Mustonen

TUTKIMUS JA SEURANTA YMPÄRISTÖHALLINNOSSA - MITEN TÄSTÄ ETEENPÄIN?

Ympäristöhallinto on parhaillaan suurten muutosten edessä. Kehittämistoimet kohdistuvat myös tutkimukseen ja seurantaan, vesien- ja ympäristöntutkimuslaitokseen, piirihallintoon, itse asiassa koko aluehallintoon. Ympäristöalan tietotarpeet alkavat hahmottua samalla kun ympäristöajattelu on yleisesti hyväksytty koko julkishallinnon toiminnan yhdeksi peruskysymykseksi. Ympäristötutkimus kehittyy voimakkaasti myös varsinaisen ympäristöhallinnon ulkopuolella. Maakunnallinen, jopa paikallishallinnon näkökulma ympäristöasioissa on myös tullut voimakkaasti esille.

1 Y M P Ä R I S T Ö N S E U R A N T A

1.1 TÄMÄNHETKINEN TILANNE SEURANNASSA

Ympäristön seuranta on maassamme kehittynyt hyvin eri tavoin eri osa-alueilla.

Vesiympäristössä hydrologisella ja vesien tilan fysiikkaalis-kemiallisella seurannalla on pitkät traditiot niin sisävesissä kuin merialueilla. Systemaattinen hydrologinen seuranta alkoi 1910-luvulla ja vesien tilan seuranta 1960-luvun alussa. Myös biologista seurantaa on viime aikoina kehitetty. Asialla ovat olleet vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköt, merentutkimuslaitos, vesiensuojeluyhdistykset ja monet muut.

Maaympäristön seuranta ympäristöhallinnossa on vasta suunnitteilla. Tietenkin muiden hallinnonalojen tutkimuslaitoksissa tehdään maaympäristön seurantaa, mutta esim. METLA:n seurannat ovat tähän saakka kohdistuneet puustoon ja lähinnä puunkasvatuksen mielessä. Yliopistojen laitokset tekevät seurannaksi katsottavaa työtä, mutta se ei yleensä ole valtakunnallisesti koordinoitua eikä systemaattista. Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksessa kehitetään parhaillaan maaperän mikrobiologisen seurannan menetelmiä ja seuranta on tarkoitus aloittaa mahdollisimman pian.

Ympäristölle haitallisia aineita on seurattu vesiympäristöstä jo yli kymmenen vuoden ajan vesi- ja ympäristöhallinnossa. Kohteena ovat olleet mm. kloorihiilivedyt, kloorifenolit ja raskasmetallit, erityisesti elohopea. Vesistöjen happamoitumista selvitettiin erityisesti v. 1987 ns. tuhannen järven tutkimuksella, joka on tarkoitus toistaa viiden vuoden välein. Näistä 170 järvellä seurataan happamoitumista vuosittain.

Maaympäristön haitallisia aineita ovat kartoittaneet mm. METLA ja eräät yliopistolaitokset jäkäläkasvustoista ja sammalista, osin kotimaisina hankkeina, osin pohjoismaisina yhteishankkeina. Kartoitukset on uusittu viiden

vuoden päästä, joten seurannasta voi puhua jo tässäkin yhteydessä.

Ilman laatua ja laskeumia on seurattu systemaattisesti jo 1970-luvulta lähtien. Kansalaisten kiinnostus ilman laatuun on lisääntymässä ja tietoa alkaa olla saatavilla.

Useita luonnonsuojeluun liittyviä seurantahankkeita on kehitteillä vesi- ja ympäristöhallituksessa. Näillä seurannoilla on luonnollisesti laajempaakin merkitystä ympäristön yleisessä seurannassa.

Ympäristöministeriö on perustanut ns. yhdennetyn seurannan alueita. Näitä saataneen kuitenkin suotuisissakin rahoitusoloissa vain muutamia koko maahan, eivätkä ne näin ollen voi toimia muuna kuin eräänlaisina, sinänsä tärkeinä kenttälaboratorioina ympäristön tilan tutkimuksessa. Yhdennetyn seurannan perusajatuksena on alueen ainevirtojen ja -taseiden tarkastelu. Tämä tulisi pitää mielessä alueita valittaessa.

1.2 SEURANTOJEN YHDENTÄMINEN

Suurimpana puutteena ympäristön tilan seurannassa on toiminnan hajanaisuus, seurantoja ei ole riittävästi kytketty toisiinsa. Kokonaiskuvan saamista ympäristön tilasta on pidetty vaikeana.

Eri laitosten suorittamia ympäristön seurantoja tulisikin tarkastella yhtenä kokonaisuutena ja pyrkiä yhdentämään olemassa olevia toimintoja. Hyvän esimerkin tarjoavat mm. METLA:n ns. pysyvät koealat, joita on n. 3 000 kpl edustavasti koko maan kattaen. Edellä viitattiin samalla ja järkevästi kertyneiden raskasmetallien tutkimuksiin, joiden aineisto kerättiin juuri näiltä pysyviltä koealoilta. Mikään ei estäisi tämän valmiin asemaverkon käyttöä mihin tahansa metsätalousmaahan kohdistuvaan seurantaan.

Yksi aivan ilmeinen puute on metsämaan tuottavan pinta-kerroksen tilan seurannassa - onhan tämän kerroksen kemiallis-fysikaalinen kunto ja kerroksen eliöstön tila perusedellytys terveelle metsälle ja sitä kautta koko kansantaloutemme kestäväälle kehitykselle. Vaikka pysyvien koealojen seurantojen pääkohde onkin puusto, sen kasvu ja hyvinvointi, tarjoaa moniin eri tarkoituksiin kerätty seurantatieto huomattavia synergiaetuja.

Samalla tavalla tulisi tarkastella muidenkin laitosten suorittamia seurantoja. Ympäristönäkökulma tulisi yhdistää ennakkoluulottomasti puhtaasti taloudellisessa mielessä suoritettuihin seurantoihin eri laitosten yhteistyönä. Ympäristöhallinnon yksiköt voisivat antaa tässä oman osuutensa.

1.3 TIETOJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN JA RAPORTOINTI

Vesi- ja ympäristöhallituksen ympäristötietokeskuksella on tärkeä tehtävä ympäristötiedon saatavuuden edistäjänä. Tämäkin tehtävä luonnollisesti onnistuu vain tiiviillä yhteistyöllä tiedon tuottajien kanssa. Merkittävää kehitystä on tapahtunutkin, vaikka eri tiedostojen valmiusasteet ovatkin vielä tällä hetkellä hyvin erilaisia.

Erityisesti tulisi tarkastella tiedon saatavuutta läänijä kuntatasolla. Viranomaistehtävät siirtyvät entistä enemmän näiden tasojen elimille, joten tietojärjestelmät tulisi suunnitella ensisijaisesti tältä pohjalta.

Toinen tärkeä kysymys seurantatiedon saatavuuden parantamisessa on raportoinnin kehittäminen. Läänikoh- taisten ympäristöntilaraporttien laatiminen on kehitteillä. Tulisi huolehtia myös siitä, että näiden, lähinnä suurelle yleisölle tarkoitettujen raporttien lisäksi seurantatiedon tuottajat kehittäisivät raportointiaan myös hallinto- ja oikeuslaitoskäyttöön soveltuvaksi. Jo pelkästään vesi- ja ympäristöhallinnon tiedostoihin tutustuminen paljastaa, miten puutteellisesti saatua tietoa hyödynnetään kehittymättömän raportoinnin vuoksi.

2 YMPÄRISTÖN TUTKIMUS

2.1 YMPÄRISTÖNTUTKIMUKSEN NYKYTILA

Ympäristöntutkimus on nykyisellään suhteellisen laajaa ja monipuolista sekä valtion tutkimuslaitoksissa että yliopistoissa. Rahoitusta tulee monien ministeriöiden hallinnonaloilta, yksityisiltä säätiöiltä ja elinkeinoelämältä. Rahoituksen kokonaismäärä ei liene pääongelma, pikemminkin rahoittajien yhteistoiminnassa olisi parantamisen varaa. Eräät tutkimuksen sektorit ovat heikosti kehittyneet, esim. maaympäristön ekologinen tutkimus ja yhteiskunnallis-taloudellinen ympäristötutkimus. Tietynlainen kokonaisnäkemys puute tutkimushankkeissa on nähtävissä. Voidaan myös väittää, että enimmäkseen tutkitaan menneisyyden ongelmia, kun pitäisi olla paljon enemmän kiinnostusta tulevaisuuden ennakointiin.

2.2 TUTKIMUKSEN KEHITTÄMINEN

Ympäristötutkimuksen kokonaisnäkemys puutetta voitaisiin parantaa monella tavalla. Entistä enemmän tulisi pyrkiä laajoihin, useamman rahoittajan ja suorittajan yhteistutkimuksiin (esim. HAPRO, MAVERO, METVE, SYTYKE, SILMU jne.). Saataisiin parempi kuva ongelman kokonaisuudesta ja eri tarkastelukulmista, mutta myös yhdistettäisiin maan paras asiantuntemus ongelman ratkaisussa. Maamme tutkimusyksiköthän ovat enimmäkseen kovin pieniä ja erikoistuneita. Kokemukset tällaisista yhteishankkeista ovat olleet myönteisiä.

Laajoihin yhteishankkeisiin on luontevaa liittää hallinnon näkökulma. Jos ongelman tausta tunnetaan huonosti, on syytä aluksi paneutua aivan perustutkimukseen. Jako perus- ja soveltavaan tutkimukseen ei ole relevanttia tässä yhteydessä. Kuitenkin tulee näissä hankkeissa aina päätyä jonkinlaiseen systeemianalyysiin, jossa asiaa tarkastellaan kokonaisuutena, monen tekijän vaikuttaessa yhtäaikaan. Lopputulokset voidaan useimmiten esittää jonkinlaisten mallien muodossa.

Parhaillaan ollaan ympäristöhallinnossa laatimassa lainsäädäntöä ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA). Sinänsä ympäristövaikutusten arviointi ei ole mitenkään uutta, uutta on vain sen muoto ja systemaattisuus. Kun tulevaisuudessa suunnitellaan laajoja tutkimusohjelmia, tulisi aina ottaa huomioon myös YVA-näkökulma. Saattaa olla, että itse tutkimuskin saa lisää systemaattisuutta tällaisen näkökulman ansiosta.

Ympäristöön vaikuttava toiminta tapahtuu yleensä muilla kuin ympäristöministeriön hallinnonalalla. Niinpä on tarkoituksenmukaista, että näiden toimintojen ympäristövaikutuksia selvitetään kyseisten hallinnonalojen omissa tutkimuslaitoksissa. Ensinnäkään ei ole mielekasta kasata kaikkea ympäristöntutkimusta yhteen paikkaan, esim. tulevaan ympäristöntutkimuslaitokseen. Ympäristövaikutusten ja niiden torjunnan tutkimus joutuisi eroon omista luontaisista yhteyksistään ja siitä asiantuntemuksesta, mikä alan laitoksiin on syntynyt. Lisäksi on aivan kohtuullista, että nykyisen tulosbudjetoinnin aikana toimintojen kustannukset, myös ympäristöntutkimuskustannukset, kohdentuvat oikealle hallinnonalalle. Asiallisel-la yhteistyöllä ympäristöntutkimuslaitoksen kanssa saadaan varmasti paras lopputulos.

Ympäristöntutkimuksen pitäisi olla ennakoivaa, tuleviin ympäristöongelmiin ennalta varautuvaa ja niitä ehkäisevää. Tämä on nykyisten tutkimuksen rahoitusjärjestelmien puitteissa lähes mahdotonta. Rahoittajilla on enemmän kuin kylliksi sellaisia hakemuksia, joista varmasti tiedetään, että ne kohdistuvat todellisiin, selkeisiin ongelmiin. Niitä on turvallista rahoittaa. Valitettavasti vain on niin, että kun ongelma on tullut ilmeiseksi ja julkisessa keskustelussa tunnetuksi, ollaan jo pahasti myöhässä ja ratkaisut tulevat kalliimmiksi. Maassa pitäisi olla ainakin yksi rahoittaja, joka voi ottaa riskejä ja keskittyä tulevaisuuden ongelmiin. Tällä hetkellä käynnissä olevista hankkeista SILMU-projekti on ennakoivan luonteensa vuoksi positiivinen poikkeus edellä kuvatusta yleisestä tilanteesta.

Ennalta ehkäisevästä ajattelusta on hyvä esimerkki jäteasioissa yleisesti hyväksytty huomion kohdistaminen tuotteen elinkaaren alkupäähän, kuten itse tuotantoon, pakkaukseen ja kuljetukseen. Elinkaaren loppupäässä, kun käteen ovat jääneet pelkät jätteet, ei ole enää paljon tehtävissä.

Monilla rahoittajilla on jo tällä hetkellä keskenään yhteistyötä muidenkin kuin edellä kuvattujen laajojen yhteisprojektien rahoituksessa. Ehkä tällaista tiedonkulkua edistävää yhteistyötä olisi saatava lisää. Vaikeuksia varmaan on, kun kukin rahoittaja haluaa säilyttää itsenäisyytensä ja rahanjakoperiaatteensa. Toisaalta yleinen niukkuus panee pohtimaan kaikkia keinoja järkevien ratkaisujen löytämiseksi.

Urpo Myllymaa

YMPÄRISTÖTIEDON KÄYTTÖ VESIOIKEUKSISSA

1. LAINSÄÄDÄNNÖN KEHITTYMINEN

1.1 YMPÄRISTÖARVOJEN HUOMIOONOTTAMINEN

Yhteiskunnan tarpeet heijastuvat lainsäädännössä, jonka kehittyminen kuvastaa tiedon lisääntymistä ja arvostusten muutoksia. Nämä ovat vaikuttaneet myös suhtautumiseen luontoon ja elinympäristöön. Luontoa on totuttu tarkastelemaan ihmiskeskeisesti ihmisen elinympäristönä ja luonnonvarana, mutta luonnonsuojelu tulee ymmärtää myös alkuperäisen luonnon ja lajien suojeluna niiden itseisarvon vuoksi, opetuskohteena ja vertailukohtana tutkimuksessa. Säädettyt lait konkretisoituvat oikeuskäytännössä. Näin ollen päättäjien käsitykset luonnonarvojen merkityksestä vaikuttavat myös lainsäädännön kehittymiseen, vaikka vesituomioistuimissa päätökset on tehtävä objektiivisesti vesilain säädösten mukaan. Päättäjän on otettava huomioon käsiteltävänä olevan hankkeen vaikutukset fyysiseen ympäristöön sekä siinä tapahtuvien muutosten vaikutukset vesien käyttäjien etuihin ja luonnonarvoihin. Tavallisia edunmenetyksiä ovat rantojen ja veden virkistyskäyttöarvon aleneminen tai kalataloudelliset haitat. Näihin liittyy usein myös luonnon monimuotoisuuden, kauneuden ja uudistuskyvyn menetyksiä.

1.12.1987 voimaan tullessa vesilain tarkistuksessa (467/87) luonnontalouden kannalta oleellisia muutoksia olivat kalataloudellisia velvoitteita koskevien säädösten ajanmukaistaminen, luonnontalouden asiantuntemuksen vahvistaminen ja lisääminen katselmustoimituksissa ja tuomioistuimissa, muutoksenhakujärjestelmän uusiminen, lupien myöntämisedellytysten tiukkeneminen sekä virkistyskäyttöarvojen, viihtyisyydenäkökohtien ja luonnonsuojelun aikaisempaa parempi huomioonottaminen lupaharkinnassa. Vesilain 2:3 §:ssä on edellytetty, että rakentamisessa on otettava huomioon mm. vesiluonto ja sen toiminta, luonnonkauneus sekä virkistyskäyttö ja ympäristön viihtyisyys.

Vesilain ojitusta koskevaan 6 lukuun tehdyillä muutoksilla (467/87 ja 629/91) on lisätty pienvesien suojaa ojituksia vastaan. Vesistönä vähäisen järven saa laskea ojituksen yhteydessä ilman vesioikeuden lupaa vain, jos sillä ei ole erityistä luonnonsuojeluarvoa (VL 6:1 §). Lisäksi ojitus on säädetty luvanvaraiseksi, jos siitä saattaa aiheutua vesistön tai pohjaveden muuttamis- tai pilaamiskiellon vastaisia yleisen tai yksityisen edun loukkauksia tai vesiluonnon vahingollista muuttumista (VL 6:2 §). Tämä muutos on merkittävä kalakantojen ja muiden lajien turvaamiseksi ja poistaa tulkintatarpeen siitä, onko perattava uoma puro vai joki.

1.5.1991 voimaan tullut vesilain 8 luvun 10 a § säättää pääsääntöisesti uudet säännöstelyluvut tarkistettaviksi määräajoin. Tällöin voidaan säännöstely sopeuttaa muuttuviin ympäristöoloihin, käyttötarpeisiin ja arvostuksiin.

Kalataloudelle aiheutuvien haittojen ja menetysten korvaamista ja kompensoimista koskevat vesilain määräykset perustuvat lähinnä taloudellisten menetysten estämiseen. Vesilakia voitaneen kuitenkin tulkita niin, että kalasto ja kalalajit luonnonsuojelumielessäkin voivat olla vesilain suojeluksessa edellä mainittujen lainkohtien nojalla. Vesioikeuskäytännössä voidaan näiden lainkohtien nojalla suojella esimerkiksi joen alkuperäistä kalakantaa perkauksia tai muuta muuttavaa toimintaa tai jätevesien laskemista koskevien hankkeiden käsittelyssä. Kalakantojen suojelemisesta on säädetty myös kalanhoitovelvoitteita koskevissa vesilain kohdissa (VL 2:22 § ja 10:24 a §).

Harkittaessa luvan myöntämisen edellytyksiä jätevesien johtamiseen tai muuhun toimintaan, joka voi aiheuttaa vesistön pilaantumiseksi luettavia vaikutuksia, muun muassa vahinkoa vesiluonnolle, on etuvertailussa erityisesti otettava huomioon hakemuksessa tarkoitetun toiminnan ja siitä aiheutuvan haitan merkitys yleiseltä kannalta katsottuna (VL 10:24 §). Vastaavasti rakentamista koskevassa etuvertailussa tulee vesilain 2:11 §:n perusteella verrata yrityksen ja menetettävän edun merkitystä myös yleiseltä kannalta katsottuna, jos kaikkia hyöty- ja haittavaikutuksia ei voida arvioida rahassa. Luonnonsuojeluarvoja voidaan etuvertailuissa tarkastella aineettomina arvoina yleiseltä kannalta.

Uhanalaiset eliölajit tai -kannat, kuten vesistön alkuperäinen taimen- tai helmisimpukkakanta tai harvinaistunut biotooppi, voivat vaikuttaa luvan myöntämisen edellytyksiin. Ingarkilään tapaus on otettu esimerkiksi vesilain vanhentuneisuudesta. Keskustelu joen kohtalosta on ollut tarpeen, vaikkei tässä nimenomaisessa tapauksessa olekaan tuottanut luonnonsuojeluväen toivomaa tulosta. Yhteiskunnan ja luonnonsuojelun tarpeet kanavoituvat päättäjille ja lainlaatijoille useita eri kanavia myöten. Kansalaisten osallistuminen keskusteluun on lisännyt luonnonsuojeluintressin ottamista huomioon lainsäädännössä ja lisännyt joustavuutta päätöksenteossa.

1.2 SUOJELUOHJELMAT

Vesilain säädösten lisäksi vesistön pilaantumisen ehkäisemiseksi on vesistön pilaamiskieltoa koskevan vesilain 1:19 §:n nojalla noudatettava vesistön tai meren suojelemiseksi säädettyjä kansainvälisiä sopimuksia. Kansallisista suojeluohjelmista ei vesilaissa ole erityistä mainintaa, mutta niidenkin tulee olla mielessä päätöksenteossa. Lain nojalla tehtyt rajoituk-

set, muun muassa luonnonsuojelulain mukaiset rauhoitukset, on luonnollisesti otettava huomioon.

Valtioneuvoston vahvistama vesiensuojelun tavoiteohjelma (Ympäristöministeriö 1988) ei sido vesioikeuksia, mutta sen sisältö pyritään ottamaan huomioon. Tästä syystä on tärkeää tuoda hakemuksessa ja muistutuksissa selkeästi esille kunkin hankkeen vaikutusalueella olevien suojelukohteiden ja alueiden merkitys ja perusteltu arvio siitä, miten suunniteltu toiminta vaarantaa suojelun tavoitteet.

Eräissä lainvoiman saaneissa päätöksissä Pohjois-Suomen vesioikeus on katsonut, vastoin valvontaviranomaisen kantaa, ettei haettu toiminta ollut siinä määrin ristiriidassa suojelun ja siten vesiensuojelun tavoiteohjelman kanssa, että sen perusteella lupa olisi voitu evätä. Päätöksiin vaikutti myös jätevesiä vastaanottavien vesialueiden arvioitu elpymiskyky siinä tapauksessa, että lupa jouduttaisiin myöhemmin peruuttamaan ristiriitojen ilmetessä. Päätöksiin on sisällytetty luonnonsuojelua ja ympäristön tilan tarkkailua koskevia määräyksiä.

Valmisteilla olevalla valtioneuvoston periaatepäätöksellä, joka koskee erityistä suojelua vaativia vesiä, tulee olemaan sama merkitys kuin edellä mainituilla suojeluohjelmilla. Niiden sisältö pyritään ottamaan etuvertailussa huomioon luvan myöntämisedellytyksiä yleiseltä kannalta harkittaessa. Myös epävirallisessa Project Aqua-ohjelmassa olevien vesistöjen suojelutarve on tiedostettu. Samassa asemassa ovat muutkin kuin suojeluohjelmissa olevat vesistöt, jos niillä on erityistä suojeluarvoa.

2. A S I A N O S A I S U U S J A P U H E V A L T A

Vuonna 1987 tehdyn vesilain tarkistuksen jälkeen yrityksen vaikutusalueen asukkaille ja heitä edustaville yhteisöille on varattu aikaisempaa paremmat mahdollisuudet esittää mielipiteensä hankkeesta katselmustoimituksessa käsiteltävissä asioissa. Kysymykseen tulevat ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin yrityksen toteuttaminen saattaa selvästi vaikuttaa. Puhevalta kuuluu kuitenkin edelleen alueen omistajille tai haltijoille ja viranomaisille.

Yleisiä etuja, joiden valvonta on uskottu viranomaisille, ovat mm. luonnon- ja maisemansuojelu, vesien yleinen virkistyskäyttö, kalastuselinkeino ja yleinen kalatalousetu. Luonnonsuojeluasioissa puhevaltaa voivat käyttää lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimisto, vesi- ja ympäristöpiiri sekä ympäristönsuojelulautakunta kunnan alueella 1.5.1991 voimaan tulleen lainmuutoksen (VL 16:28,2 §) nojalla. Kalatalousasioissa kalastuspiirillä on puhevalta.

Kun esimerkiksi luonnonsuojelukysymyksistä muistutta-
neella ei ole puhevaltaa, vesioikeus yleensä käsitte-

lee ja harkintansa mukaan ottaa tehdyt vaatimukset huomioon asiasta annettuna lausuntona, joka tukee viran puolesta muutenkin huomioon otettavaa intressiä. Samoin vesiylioikeus on suhtautunut muutoksenhakuvaiheessa esitettyihin vaatimuksiin vesilain 18:8,2 ja 18:10,2 §:stä ilmenevän oikeusperiaatteen mukaisesti.

Puhevallan myöntäminen luonnonsuojeluyhdistyksille ilmeisesti lisääisi luonnonsuojelua koskevien lausumien vaikuttavuutta.

3. YMPÄRISTÖTIEDON SAANTI JA KÄYTTÖ

3.1 TIEDONSAANTI

Vesioikeus on vesistötietoja koskevassa tiedonsaannissaan pääasiassa hakemusasiakirjojen sekä viranomaisilta ja asianosaisilta saatavan lisätiedon varassa. Päävastuu on luvan hakijalla. Vesioikeudessa on tarkkaan tutkittava tiedon riittävyys ja luotettavuus. Hakemukset joudutaan usein palauttamaan täydennettäväksi ympäristötietojen puutteellisuuden vuoksi. Katselmuksitoimituksessa voidaan aineistoa täydentää, mutta katselmuksimenettelyn käyttö on 1.5.1990 voimaan tulleella lainmuutoksen (308/90) rajattu vain vaikutuksiltaan laaja-alaisiin hankkeisiin. Tämä ilmeisesti vaikeuttaa tiedon saantia, koska luvan hakijan intressien mukaisesti ei aina ole selvittää riittävän perusteellisesti ympäristövaikutuksia. Tämä on tullut ongelmaksi erityisesti hankkeissa, joille haetaan lupaa jälkikäteen.

Katselmuksitoimituksen sijasta voidaan käyttää myös suppeampaa selvitysmenettelyä jonkin rajatun ongelman tutkimisessa.

Vesiasetuksen 42 §:n perusteella hakemuksen suunnitelmassa tulee perustella yrityksen tarkoitus sekä selostaa suunnitellut työt ja toimenpiteet, yrityksen toimeenpanosta aiheutuvat yleiseen tai yksityiseen etuun kohdistuvat vaikutukset sekä ne seikat, joilla on merkitystä yrityksen oikeudellisia edellytyksiä harkittaessa. Vesiasetuksen muissa kohdissa yksilöidään, mitä selvityksiä erilaisten hankkeiden hakemuksissa tarvitaan. Vesiluonnon tilaa koskevat yleisimmin kalataloudelliset ja hydrologiset selvitykset. Vesiasetuksen 43 §:n perusteella suunnitelman laatijalla tulee olla riittävä pätevyys ja kokemus. Tämän perusteella voidaan myös luonnontaloudellisen selvityksen tekijältä vaatia riittävää kokemusta ja koulutusta.

Vesiasetuksen 71 §:ssä säädetään, että haettaessa lupaa poikkeamiseen vesistön pilaamiskiellosta hakemukseen on tarpeen mukaan otettava selvitys veden laadusta siinä vesistön osassa, johon jätevettä on suunniteltu johdettavaksi sekä arviointi siitä, miten vesistön veden laatu jäteveden johtamisen vuoksi tulee muuttumaan. Tämä koskee myös soveltuvien osien hakemusta luvan saamiseksi poikkeamiseen muunkin vesistöä pilaa-

van aineen kuin jäteveden osalta sekä poikkeamista sellaisen vesiuoman tai altaan pilaamista koskevasta kiellosta, joka ei ole vesistö.

Myös vesirakennus- ja säännöstelyhankkeiden hakemussuunnitelmien tulee sisältää vastaavat tiedot, jos niistä voi aiheutua vesistön pilaamiseksi katsottavia veden tai pohjan laadun muutoksia. Nykyisen vesilain (muutos 467/87) 1:15 §:n perusteella vesioikeuden lupa on saatava hankkeelle, jota ei tarkoiteta vesilain 1:19 §:ssä mutta joka voi aiheuttaa vastaavia pilaantumiseksi käsitettäviä seurauksia. Nämä ovat sellaisia muutoksia, jotka loukkaavat yleistä tai yksityistä etua mukaan lukien vesiluonto ja sen toiminta. Tässä kohdassa tarkoitetaan muun muassa ojituksen, perkauksen ja muun vesistörakentamisen aiheuttamaa samentumista, happamuuden lisääntymistä tai muuta veden laadun haitallista muuttumista.

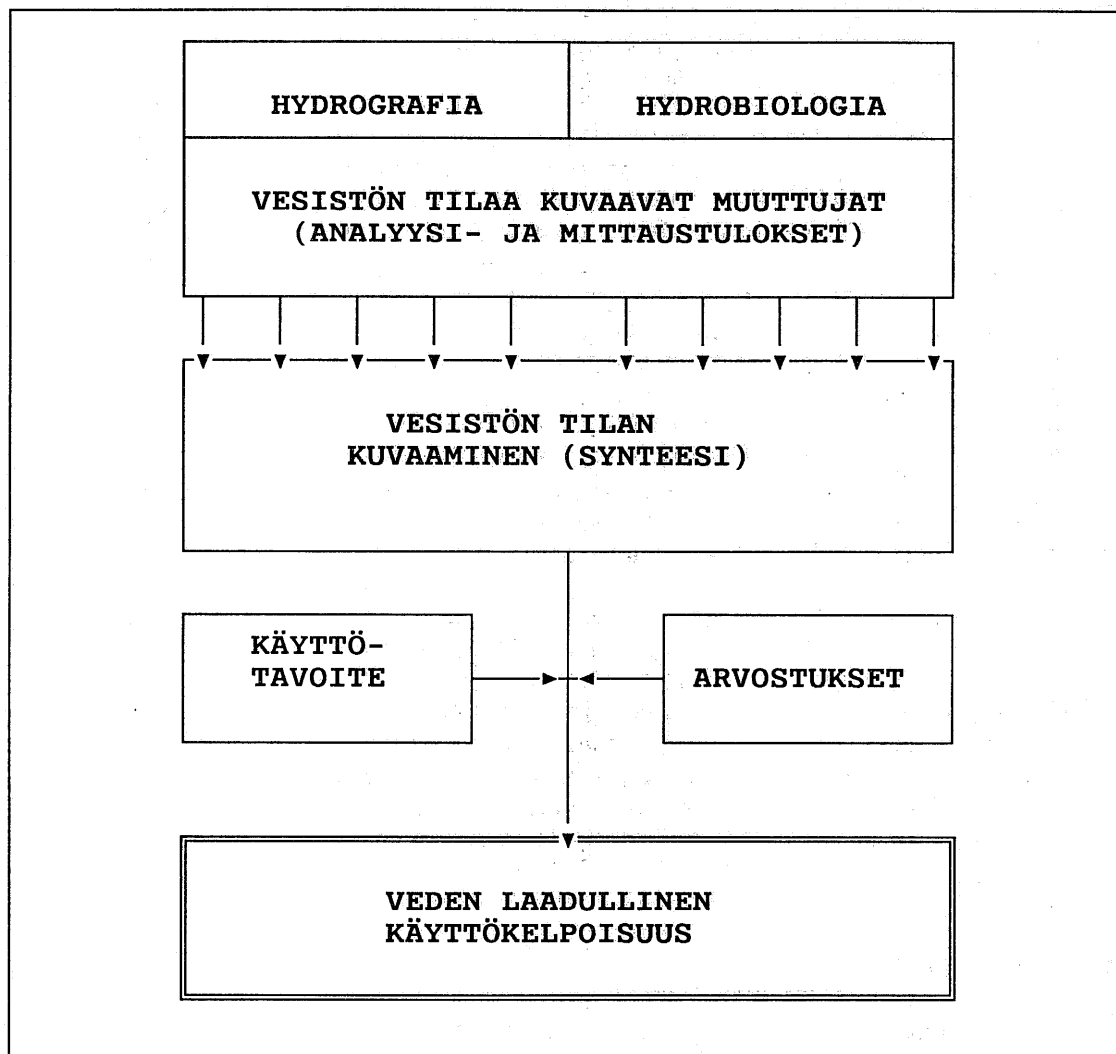
Vesilaissa ja -asetuksessa ei erikseen mainita vesistön eliöstöä haitan tai selvitysten kohteena kalastoa lukuunottamatta. Biologiset toiminnot indikoivat veden laadun muutoksia, joten jätevesien johtamista koskevaan hakemukseen ja tulisi liittää myös selvitys jätevesien vaikutuksesta veden eliöyhteisön toimintaan ja rakenteeseen. Tämä kohta tulisi lisätä asetukseen, vaikka vesioikeus voi vaatia hakijalta tarpeeksi katsomiaan selvityksiä muutenkin.

3.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Vesiympäristö eli limnologinen systeemi koostuu hydrografisesta ja hydrobiologisesta osasysteemistä, jotka ovat saumattomasti toisiinsa liittyneitä. Vesiekosysteemiä ei voida erottaa myöskään terrestrisestä ympäristöstä eli valuma-alueesta. Myös laajempi hydrologinen kierto ilmakehässä ja siinä tapahtuvat muutokset vaikuttavat vesibiotooppiin. Erilaisista havainnoista tehtävä synteesi kuvaa vesistön veden tilaa. Kun siihen liitetään arvofunktoita, saadaan veden käyttökel-
poisuusarvio, jolla voidaan verrata vesistön tilaa sille asetettuihin vaatimuksiin (kuva 1).

Vesi- ja ympäristöhallituksessa suunnittelun apuvälineeksi kehitetty vesistöhankeiden arviointimenet-
tely (Vesi- ja ympäristöhallitus 1986) ja sitä varten tehtävät luonnontaloudellisten vaikutusten arvioinnit (Nyroos 1986) perustuvat YVA-menettelyyn. Niitä voidaan soveltaa pitkälti myös vesioikeuskäsittelyssä.

Hankkeen hydrologisten muutosten ja veden laatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää hyväksi matemaattisia malleja. Biologisten ilmiöiden kuvaaminen mallien avulla ei sen sijaan ole vielä riittävästi kehitettyä. Tulosten tulkintaan pystyvää asiantuntijaa tarvitaan tutkimuksen suunnittelussa ja raportoimisessa sekä raportin pohjalta tehtävässä suunnittelussa ja päätöksenteossa.



Kuva 1. Veden laadullisen käyttökelpoisuuteen vaikuttavat tekijät.

Vesioikeuteen tulleissa hakemussuunnitelmissa on veden laadun muuttumista pyritty silloin tällöin kuvaamaan vesi- ja ympäristöhallituksessa (1988) laaditun luokituksen avulla. Joissakin tapauksissa laatuluokan muutos on osoittanut veden tilan huonontuneen tai parantuneen havaintojakson aikana, mikä on helpottanut päätöksentekoa. Kuitenkaan käyttökelpoisuusluokitus ei sellaisenaan yleensä riitä kuvaamaan tapahtunutta kehitystä, vaan tarvitaan tarkempi asiantuntijan selvitys asiasta. Tällöinkin käyttömuotokohtaisen luokituksen liittäminen suunnitelmaan olisi suotavaa, koska se antaa yleiskuvan vesistön tilasta, käyttökelpoisuudesta ja erikoisluonteesta.

3.3 TULKINTAONGELMIA

Vesioikeuskäsittelyssä tavallisimpia vesistötietoihin liittyviä ongelmia ovat perustiedon vähäisyys ja hajanaisuus, puutteellisesti tehty synteesi tuloksista, puutteelliset tai virheelliset johtopäätökset sekä enusteen puuttuminen tai riittämättömyys. Suuri osa ha-

kemuksen tueksi esitetystä aineistosta on usein päätöksenteon kannalta epäoleellista. Myös johtopäätökset voivat olla ristiriidassa perusaineiston kanssa.

Perustiedon vähäisyys johtuu siitä, ettei ennakkotutkimuksia ja -seurantaa vaikutusalueelta syystä tai toisesta ole tehty tai on käytetty väärä menetelmiä tai väärää ajallista tai alueellista painotusta.

Tulosten käsittelyssä on tärkeää, että tarkastelujakso on riittävän pitkä ja käsittelymenetelmä on ongelman ratkaisuun sopiva ja havainnollinen. ATK:n avulla voidaan soveltaa sopivia tilastomatemattisia menetelmiä ja grafiikkaa käyttäen laatia vesistön tilaa ja kuormitusta ilmentäviä kuvia. Primaariaineiston liittämisen hakemuksiin ei ole aina välttämätöntä, jos yhteenvedossa esitetään riittävästi tunnuslukuja aineistosta. Välttämätöntä on myös tietää, missä alkuperäistä aineistoa säilytetään. Kun vesioikeus saa yhteyden vedenlaaturekisteriin, voidaan tarvittaessa tarkistaa yksittäisiä analyysituloksia ja laskelmia sekä arvioida käytetyn aineiston edustavuutta vertaamalla sitä saatavissa olevaan.

Synteesissä tulee käyttää kaikki eri tahoilta saatavissa oleva käyttökelpoinen ja asian kannalta oleellinen ympäristön tilaa ja toimintaa kuvaava aineisto. Olisi suotavaa, että velvoitetarkkailun suorittaja laatisi myös yhteenvedon, koska se on seurannut vesistön tilaa ja siihen vaikuttaneita tekijöitä. Viranomaisten tulisi täydentää ympäristötietoja, jos niillä on hallussaan hakemussuunnitelmassa olevan aineiston käyttökelpoisuutta parantavaa aineistoa. Vesioikeus on suuressa määrin riippuvainen valvontaviranomaisten antamista tiedoista ja lausunnoista varsinkin, jos katselmustoimitusta ei ole määrätty pidettäväksi. Viranomaisten lausunnoissa on esiintynyt puutteita, jotka viittaavat siihen, ettei asiakirjoihin ole aina paneuduttu kunnolla eikä asiantuntemusta ole käytetty riittävästi hyväksi.

3.4 KUORMITUSTEKIJÖIDEN PAINOTUS

Limnologian perusprobleema on aineen kiertokulku vesistössä (Thienemann 1923). Limnologiset ilmiöt ovat dynaamisia, joten yksittäiset vesianalyysit eivät riitä kuvaamaan vesistön tilaa. Vesistön tuottokyky ei myöskään riipu yksinomaan ravinteiden saatavuudesta vaan suurelta osin siitä, miten ravintoketju pystyy käyttämään hyväksi lisäravinteet. Tehokkaassa systeemissä, missä veden laatu on hyvä ja lajisto monipuolinen, ravinteet kiertävät tehokkaasti ja poistuvat haittoja aiheuttamatta. Tämä edellyttää paitsi vesiensuojelutoimia myös tehokasta oikein kohdennettua kalastusta.

Eri kuormitustekijöiden painottaminen saattaa olla ongelmallista arvioitaessa vesiensuojelutoimien tarvetta sekä haittojen ja korvausten jakautumista kun-

kin osatekijän suhteen. Tällöin tarvitaan tietoa vesistön minimitekijäravinteesta, esiintymismuodosta, ajallisesta jakautumisesta, yhteisvaikutukseen vaikuttavista synergistisistä ja antagonistisista tekijöistä sekä vesistön ns. luonnontilasta ja tilasta ennen kunkin tekijän vaikutuksen alkua. Juridisesti on otettava kantaa siihen, miten osatekijät otetaan huomioon päätöksenteossa. Pohjana on limnologinen tietämys ekosysteemin toiminnoista, arvostusfunktiot sekä taloudelliset ja aineettomat yksittäis- ja yhteisvaikutukset.

Viime aikoina on maatalouden ja muun hajakuormituksen osuus vesistökuormituksesta sekä haitoista ja korvauksista tullut entistä enemmän tutkittavaksi vesioikeuskäsittelyssä. Olen tarkastellut asiaa maatalouden vesiensuojeluasioita käsitelleiden tutkimuspäivien yhteydessä (Myllymaa 1989).

4. SEURANTA - , TUTKIMUS - JA SELVITYSVELVOITTEET

Vesioikeuden tulee mahdollisuuksien mukaan etukäteen arvioida hankkeen vaikutukset luvan myöntämisedellytysten ratkaisemiseksi sekä korvausten ja kompensatioiden määrittämiseksi. Ennalta arvaamattomien vaikutusten toteutumisesta sekä vesistön tilan seuraamiseksi määrätään yleisesti tarkkailuvelvoite ainakin jätevesiasioissa, mutta joskus myös rakennushankkeissa. Erityisten vaikutusten selvittämiseksi voidaan määrätä myös tutkimus- tai selvitysvelvoite. Näiden velvoitteiden valvonta kuuluu asianomaisille viranomaisille, tavallisesti vesi- ja ympäristöpiirille ja kala-asioissa kalastuspiirille. Kunnan ympäristönsuojelulautakunnalle kuuluu valvonta alueellaan.

Erityisesti kalastoon mutta myös muuhun biologiaan kohdistuvassa tutkimuksessa ja seurannassa on löydettävä syy-yhteys veden fysikaalis-kemiallisen laadun ja biologisen toiminnan välillä. Vesien kalataloudellisen käyttökelpoisuuden luokittaminen on yleisluontoinen esitys eräistä syy-yhteyksistä veden laadun, kalaston ja kalataloudellisen käyttökelpoisuuden välillä. Olisi pyrittävä mahdollisuuksien mukaan yhdistämään veden laadun ja kalatalouden yhteistarkkailut, koska ne liittyyvät perus- ja sekundaarituotantoa kuvaavien muutosten osalta.

5. YMPÄRISTÖTIE TOREKISTERIT

Ympäristötietorekisterit palvelevat valvontaviranomaisia, mutta myös vesioikeuksissa niillä on käyttöä mm. lupahakemusten esitarkastuksessa. Vaikka hakemuksissa tulisi olla kaikki asian kannalta oleellinen tietous, on ne tarkasteltava erittäin kriittisesti lisäselvitysten tarpeen arvioimiseksi. Tällöin välttää siltä, että vasta kuulutusvaiheessa esimerkiksi valvontaviranomainen tuo esille ympäristötiedon tarpeita tai

tiedon tarve jää kokonaan huomaamatta. Kysymykseen voivat tulla eriaisteiset suojelualueet, luonnonmuistomerkit, uhanalaiset lajit, maisemakohteet jne. Rekisterien avulla olisi mahdollista tarkistaa, onko oletettulla hankkeen vaikutusalueella tällaisia arvoja. Voidaan myös tarkistaa, onko hakemuksen teossa oleellisen tiedon käyttämättä jättäminen tehnyt vesistön tilaa ja kehitystä koskevan arvion vääristyneeksi tai epävarmaksi. Päätöksentekovaiheessa vesioikeus on joissakin tapauksissa joutunut tarkistamaan yksittäisiä vedenlaatutietoja ja hydrologisia mittauksia sekä oikaisemaan hakijan tai viranomaisen tekemiä vesistön tilaa koskevia johtopäätöksiä.

6. Y H T E E N V E T O

Vesilain uudistuksella on pyritty siihen, että entistä paremmin otetaan huomioon kansalaisten vaikuttamismahdollisuudet ja luonnontalouskysymykset sekä että vesioikeuskäsittely nopeutuu. Tästä syystä on täsmennetty mm. vesiasetusta hakemusasiakirjoissa tarvittavien selvitysten osalta. Hakijalta tulee vaatia mahdollisimman täydelliset selvitykset mm. hankkeen vaikutuksista ja korvauksista. Hakemusasiakirjojen laadintaan ei ole riittävästi paneuduttu, jolloin vesistön tilaan ja kalatalouteen kohdistuvat arviot ovat yleensä puutteelliset. Puutteita on esiintynyt tutkimuksen ja seurannan määrässä ja kohdentamisessa sekä johtopäätösten teossa.

Valvontaviranomaisten tulee kehittää tutkimusta ja tarkkailua sekä antaa ohjausta luvan hakijoille ja konsulteille. Konsulttipalveluja antavien tutkimuslaitosten tulee omalta osaltaan kehittää tutkimusta, seurantaa ja raportointia palvelemaan päätöksentekoa. Olemassa oleva käyttökelpoinen aineisto tulisi tehokkaasti hyödyntää. Vesioikeudet puolestaan vaativat mahdollisimman täydellisiä selvityksiä käsittelyn helpottamiseksi sekä pyrkivät perustelemaan päätöksensä niin, etteivät niihin vaikuttavat tekijät jää epäselviksi.

Asioiden käsittely ilmeisesti on nopeutunut lainuudistusten ja ATK:n käytön tehostamisen vaikutuksesta, vaikka vaikutukset eivät vielä voi näkyä tilastoissa, joiden perusteella vesioikeuksien toimintaa on kritisoitu.

Vesilaki sallii ympäristövaikutusten huomioon ottamisen suhteellisen laajasti sekä edellyttää kansalaisten kuulemista ympäristövaikutusarvioinnin periaatteiden mukaisesti. Yhtenäislupajärjestelmää toteutettaessa voidaan vesioikeusmenettely kytkeä muuhun päätöksentekoon ympäristövaikutusarviointia kehittämällä. Samalla tulee selvittää, miten laajasti hankkeiden aineettomia vaikutuksia tulee ja voidaan tarkastella vesilain mukaisessa intressivertailussa.

K I R J A L L I S U U S

Myllymaa, U. 1990. Maatalouden hajakuormitus vesioikeuden näkökulmasta. Sis.: Maatalouden vesiensuojelu (Oulun vesistötutkimuspäivät 3.-4.4.1990). Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. S. 121-126. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 245.

Nyroos, H. 1986. Vesistöhankeiden arviointi. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 281 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja 4.

Thienemann, A. 1923. Zwecke und Ziele der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie (Begrüßungsansprache). Verh. Internat. Verein. Limnol. 1, s. 1-5.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1986. Vesistöhankeiden vaikutusten arviointi. 281 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja 4.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. 48 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja 20.

Ympäristöministeriö 1988. Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995. 40 s. Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston sarja B.12.1988.

